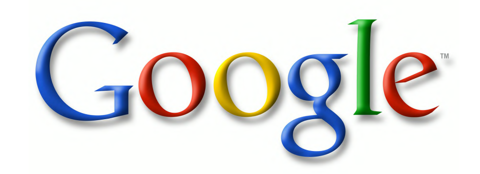



1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE



REVUE INTERNATIONALE

D'ÉLECTROTHÉRAPIE

REVUE INTERNATIONALE

d'Électrothérapie

PUBLIÉE

PAR LES DOCTEURS

G. GAUTIER ET J. LARAT

TOME III

JUILLET 1892 A JUILLET 1893

RÉDACTION :
3, Place du Théâtre-Français, 3

ABONNEMENTS (France, 5 fr. ; Étranger, 6 fr.) :
A. MALOINE, 91, Boulevard Saint-Germain

L'année terminée, le volume est vendu **12** *francs.*

PARIS

A. MALOINE, ÉDITEUR

91, Boulevard Saint-Germain, 91

1893

3me Année. Aout 1892. N° 1.

REVUE INTERNATIONALE

d'Électrothérapie

ORGANE OFFICIEL DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ÉLECTROTHÉRAPIE

AUX LECTEURS

La *Revue Internationale d'Électrothérapie* entre aujourd'hui dans sa troisième année d'existence, et, nous avons la satisfaction profonde de le constater, son succès va grandissant auprès du public médical.

Au début, quand nous nous montrions persuadé de la réussite de ce journal, quelques-uns de nos amis n'étaient point aussi rassurés sur son avenir, en raison du groupe très restreint auquel semblait uniquement devoir s'adresser cette publication. Le temps nous a donné raison : notre persévérance est largement récompensée.

Nous avons la conviction que cette Revue spéciale a contribué, pour beaucoup, à développer et à faire admettre la thérapeutique électrique. Un grand nombre de nos confrères comprennent actuellement qu'un agent physique aussi puissant que l'électricité est sûrement appelé à jouer un rôle considérable dans l'art de guérir. Mais il est nécessaire de bien le définir, ce rôle, et comme le champ des recherches est vaste, que de nouvelles découvertes fixent à l'heure actuelle l'attention des physiciens, il n'est pas trop de tous les efforts des spécialistes et de toutes les opinions scientifiques pour atteindre un but si important.

C'est précisément en groupant ces efforts et ces opinions, isolés auparavant, que cette Revue a pu devenir un organe intéressant et apprécié, surtout depuis la fondation de la *Société Française d'Électrothérapie*, dont la vitalité s'est vite affirmée sous la direc-

tion du Dr A. Tripier en 1891, du professeur Gariel en 1892, et qui sera présidée en 1893 par le professeur d'Arsonval.

Nous n'avons pas besoin de signaler la place honorable qu'a prise déjà cette Société parmi les autres réunions scientifiques; mentionnons seulement l'Exposition annuelle qu'elle inaugurera en 1893, qui viendra chaque année stimuler le zèle des praticiens, porter à leur connaissance les progrès réalisés et donner enfin un nouvel essor à l'électrothérapie et à l'électrophysiologie.

La *Revue Internationale d'Électrothérapie* se montrera une entreprise éminemment utile, en enregistrant périodiquement toutes les acquisitions nouvelles de la science électrique.

G. G.

Nouvelles recherches théoriques et cliniques sur l'électrolyse interstitielle (1),

Par le Dr G. GAUTIER.

Messieurs,

Je me suis attaché, depuis deux années, à chercher des résultats thérapeutiques dans une nouvelle méthode *électrolytique* ou *électrotopique*, que j'ai décrite dans différentes communications, sous le nom d'*Électrolyse médicamenteuse ou action des corps à l'état naissant*. C'est à l'excellente thèse de Lauret que j'avais empruntée alors cette dernière terminologie, que j'ai abandonnée depuis comme rendant imparfaitement compte des effets électrolytiques cherchés et obtenus.

Quand on décompose une solution d'iodure de potassium au pôle positif de la pile, ou une tige de cuivre rouge chimiquement pur, on peut se convaincre que l'iode libre ou l'oxychlorure de cuivre se déposent sur les tissus, pour se diffuser ensuite à une profondeur variable et sur une surface plus ou moins étendue, dans les interstices cellulaires. Ces effets contemporains et consécutifs au passage du courant, se manifestent d'autant plus énergiquement que son intensité est plus élevée et que sa durée est plus longue.

La synthèse de cet acte électrolytique comprend une série de phénomènes physico-chimiques : *décompositions voltaïques, actions chimiques secondaires, diffusions endothéliales*, que l'électrolyse médicamenteuse ne comporte pas en elle-même.

---

(1) Communication faite devant la Société Française d'Électrothérapie, dans sa séance du 12 juillet 1892.

J'ai donc substitué à cette terminologie défectueuse celle d'électrolyse interstitielle.

Je dois cette électrotechnologie nouvelle à mon maître, le Dr Tripier, le fondateur de l'électrothérapie en France, à qui je suis heureux d'adresser en cette occasion mes plus sincères remerciements, avec l'expression de ma reconnaissance, pour ses témoignages d'estime et ses précieux encouragements.

Dans une lettre, datée du 28 février de cette année, M. Tripier m'écrivait à ce sujet :

« ..... L'idée à rendre est celle d'une décomposition électrique (électrolyse) distincte de la décomposition des tissus (chimicaustie), décomposition préparée par une action traumatique (injection, ponction...) ou sans traumatisme (tiges ou canules dans les cavités naturelles...). Si on pouvait introduire la notion de la pénétration artificielle et de l'électrolyte, tout serait pour le mieux ; à défaut de quoi, il faudrait indiquer une action dans la profondeur.

« Cette dernière condition serait formulée par *electrolyse interstitielle* ou mieux *endothéliales* (peu euphonique) ; mais l'intervention d'un agent étranger à l'organisme y serait trop sous-entendu. *Méthode électrotopique* ou *Électrotopie* aurait l'avantage de s'appliquer aussi bien aux applications superficielles qu'aux applications pénétrantes ; mais la forme de l'application ou l'indication de l'action analytique y font défaut : c'est trop. *Méthode* ou *applications voltalytiques* ou *des injections voltalytiques* me paraît mieux répondre à l'objet : le fait de l'action analytique et celui du moyen employé y sont compris. L'intervention d'un électrolyte étranger, d'une *votalyse* médicamenteuse, se trouve indiquée par les mots *injections* ou *applications*. De ces derniers, je préférerais peut-être *applications*, qui est plus général ; l'un, d'ailleurs, n'exclurait pas l'autre, et la méthode de la *voltalyse médicamenteuse* comprendrait soit des applications — terme général, — soit des *injections voltalytiques*. »

I

L'électrolyse interstitielle comporte différents sujets d'étude qui sont du plus haut intérêt. Celui qui m'a préoccupé dès le début de mes premières recherches, c'est la connaissance des modifications apportées dans les tissus sains ou malades sous l'influence de l'iode libre et des oxychlorures de cuivre.

Le temps m'a fait défaut pour terminer toutes les expériences que nécessite cette question d'électrolyse expérimentale, et je me garderai bien de vous entretenir de mes premières tentatives, n'ayant aucun résultat bien observé et bien défini à vous communiquer.

Depuis mes dernières communications sur l'électrolyse interstitielle, j'ai étudié les réactions électrolytiques qui s'effectuent au contact d'une électrode

soluble en cuivre pur, quand cette électrode est reliée au pôle positif de la pile, au double point de vue de la production de l'oxychlorure de cuivre et de sa nature, et de l'action de ce corps naissant sur l'organisme. Ce sont les résultats électro-chimiques et électro-thérapeutiques que j'ai obtenus, qui m'ont engagé à vous présenter un nouveau travail sur ce sujet d'électrothérapie.

Aucun mémoire, je crois, n'a encore été publié sur les décompositions électrolytiques des électrodes de cuivre.

Avec un chimiste distingué, M. Favier, attaché au laboratoire de l'École polytechnique, j'ai voulu d'abord m'assurer de la perte que subissait une électrode de cuivre; puis, rechercher l'action du sel électrolytique chez l'animal vivant.

En utilisant comme électrode positive une aiguille de cuivre, nous avons pu nous rendre compte d'une manière exacte de l'attaque de cette électrode.

Nous avons, à cet effet, pesé avant et après l'expérience deux aiguilles de cuivre.

L'une (A) pesait 0 gr. 34912.
L'autre (B) — 0 gr. 34645.

Ces deux aiguilles, enfoncées dans les muscles de la cuisse d'un lapin, sont réunies au pôle positif d'une pile nous fournissant un courant de 5 milliampères, pendant dix minutes.

Après l'expérience, nous pesons les aiguilles, les ayant essuyées au préalable avec du papier buvard.

La première (A) pèse 0 gr. 34900.
La seconde (B) 0 gr. 34625.
Donc, la perte de (A) = 0 gr. 00012.
— — (B) = 0 gr. 00025.

Cette perte représente la quantité de cuivre déposé à l'état de sel dans les muscles. Nous avons pu obtenir cette exactitude dans les pesées à l'aide de balances optiques.

Les sels ainsi déposés électrolytiquement ne sont-ils pas toxiques? Bien que les nombreuses applications de cette méthode démontrent le contraire, nous avons voulu nous assurer expérimentalement de la réalité du fait.

Étant donné que les liquides séreux sont composés mi-partie de chlorures de sodium et de potassium, nous avons fait des liqueurs artificielles de chlorure de sodium à 1 et 2 ‰. Nous avons ensuite soumis ces liqueurs à l'électrolyse, en nous servant de cuivre comme électrode positive.

Nous avons ainsi obtenu un oxychlorure de cuivre, sur la nature duquel nous revenons plus loin. L'oxychlorure ainsi obtenu étant insoluble dans

l'eau, nous avons dû le laver et le sécher dans le vide, afin d'en mettre en suspension dans l'eau dans les proportions de 1 à 2 ‰.

Ce sont ces dernières solutions qui nous ont servi pour les injections intra-musculaires que nous avons faites à trois lapins. Dans une première expérience, nous avons injecté 1 centimètre cube de liqueur à 1 ‰ d'oxychlorure. N'ayant remarqué aucun symptôme d'intoxication chez les trois animaux, dans une deuxième expérience, trois jours plus tard, nous avons injecté 2 centimètres cubes de la même solution chez les mêmes lapins. Les animaux conservant leur état normal, nous avons fait une troisième expérience avec 3 centimètres cubes de la solution, et deux mois plus tard aucun changement appréciable n'était survenu à la suite de ces tentatives expérimentales.

Nous avons enfin voulu nous rendre compte de la nature du sel de cuivre produit électrolytiquement au contact des tissus. Nous nous sommes placés dans des conditions analogues à celles où l'on se trouve dans les traitements par les aiguilles de cuivre, et nous avons utilisé des courants de même tension et de même durée.

Dans une solution de chlorure de sodium, nous avons fait passer un courant de 10 milliampères, en employant des électrodes de cuivre au pôle positif. Le cuivre qui nous a servi provenait de dépôts galvaniques, et nous étions ainsi à peu près certains de sa pureté. Après la fermeture du courant, on voit se produire un trouble autour de l'électrode positive, et bientôt se former un dépôt vert gris (vert pomme). C'est ce précipité lavé et desséché que nous avons soumis à l'analyse. Sous l'action de la chaleur à 110°, ce corps devient noir; l'analyse nous montre qu'il correspond à la formule Cucl, 2 Cuo.

Telle est la composition du sel de cuivre qui constitue la majeure partie des composés formés en soumettant à l'action de l'électrode positive (cuivre) les tissus musculaires ou les muqueuses.

Des réactions plus complexes s'opèrent toutefois au contact des acides contenus dans les sécrétions organiques naturelles ou pathologiques (1). L'étude de ces combinaisons électro-chimiques secondaires n'est pas chose facile et nécessite les recherches nombreuses et longues que nous avons entreprises.

J'ai déjà donné la preuve expérimentale, dans une série de conférences faites cette année sur l'électrolyse interstitielle, de la succession de phénomènes électro-chimiques qui s'effectue dans les applications polaires positives des aiguilles et des tiges de cuivre sur les tissus. Je n'y reviendrai pas,

(1) Losqu'on soumet les muscles détachés du corps à un courant de pile, on obtient, en effet, du côté de l'électrode positive des acides sulfurique, phosphorique, chlorydrique et azotique, et du côté du pôle négatif de la potasse, de la soude et de l'ammoniaque.



d'autant plus que ces expériences peuvent se renouveler à volonté et sans difficulté ; je veux seulement attirer votre attention sur les modifications qui peuvent survenir, par exemple, dans l'utérus d'une lapine, à la suite de quarante séances d'électrolyse interstitielle intra-utérines.

Dans ce but, j'ai pris une lapine six jours après sa délivrance, et, pendant trois mois, j'ai pratiqué dans son utérus quarante fois ma méthode. Une remarque importante à faire, c'est que, chez la lapine, il est possible de conduire dans les trompes utérines une tige de cuivre d'un petit volume ; l'orifice de ses annexes est relativement grand et perméable, et leur situation sur le fond même de la matrice permet à l'instrument de s'y engager sans grande difficulté, et, avec l'habitude, on y arrive à chaque tentative. Il devient donc possible de se livrer à d'intéressantes recherches de ce côté.

Après la quarantième application, je fis l'ablation de l'utérus, des trompes et des ovaires, sans sacrifier l'animal, qui vit encore, et j'examinai avec soin la muqueuse. Il me fut impossible de constater la moindre lésion, la moindre congestion ; toute la cavité utérine était lisse, blanche, et les orifices normalement dilatés.

Mes séances avaient été faites à trois jours d'intervalle, pendant dix minutes, avec cinq minutes de renversement polaire et avec une intensité de 20 milli.

Après ces constatations microscopiques, je fis sur le champ une application en tout point semblable aux précédentes, et, après une demi-heure d'intervalle entre la fin de la séance et mon nouvel examen, il fut facile de constater les résultats opératoires suivants :

1° Le dépôt de sels de cuivre sur toute la surface interne de la muqueuse utérine est très appréciable ;

2° La pénétration de ces sels dans le tissu est complète ; la région externe est aussi colorée en vert pomme que la région interne ;

3° L'un de ces sels est de l'oxychlorure de cuivre insoluble ; l'autre, un sel organo-métallique soluble. Si on pose sur différents points de la région pénétrée par ce sel soluble une *lame d'acier ou de fer*, on voit, après quelques secondes, *une couche de cuivre métallique* se déposer sur cette lame.

Il me serait possible de tirer quelques conclusions importantes de ce travail : qu'il me suffise, pour aujourd'hui, d'attirer votre attention sur le résultat de ces premières expériences, qui comportent une série de recherches d'un grand intérêt pratique.

II

L'électrolyse interstitielle comprend deux genres d'opérations : avec le premier, on utilise les propriétés physico-chimiques des électrodes solubles ou en cuivre pur, et c'est de lui dont il vient d'être question ; avec le second, on décompose, également au même pôle de la pile, le pôle positif, une

solution médicamenteuse, et la solution que j'utilise, c'est l'iodure de potassium dans vingt fois son volume d'eau.

Les décompositions électrolytiques qui s'effectuent dans une solution iodurée, sous l'influence du courant de pile, ont été l'objet d'un premier travail, que j'ai publié dans la *Revue Internationale d'Électrothérapie* (p. 87, tome I). J'avais pensé alors que l'iode à l'état naissant serait un adjuvant important à utiliser, en même temps que le courant lui-même, dans la cure de diverses affections, et je me suis attaché, avant toute application faite dans un but curatif à rechercher dans quelles conditions s'opère l'électrolyse d'une solution iodurée.

Je désire, aujourd'hui, ajouter quelques observations à ces premières conclusions.

Quand on soumet au courant de pile une solution d'iodure de potassium, on constate une décomposition qui s'opère dès la fermeture du courant. On voit de l'iode libre se déposer sur l'électrode positive, qui est constituée par une lame de platine. Puis, la couche inférieure du liquide en expérience se colore de plus en plus par cet iode libre, qui reste en solution dans l'iodure de potassium non décomposé. A ce moment, la couche supérieure du liquide prend une coloration jaunâtre et ne tarde pas à devenir alcaline.

L'analyse montre que cette alcalinité est due à de la potasse libre provenant de la décomposition. On peut donc exprimer cette première réaction par l'équation suivante :

$$KI + H^2O = KOH + I + H.$$

La présence de l'hydrogène se constate naturellement au pôle négatif.

Dans cette expérience se passe en même temps une autre réaction électrolytique. Il se forme aussi de l'acide iodique, à l'état d'iodate de potasse; car d'après M. Riche, l'acide iodique se forme dans l'électrolyse d'une solution aqueuse d'iode.

En second lieu, nous savons que les iodates prennent naissance en même temps que les iodures lorsque l'iode se trouve en contact avec les alcalis. On peut alors formuler la réaction par cette autre équation :

$$6KOH + 3I^2 = IO^3K + 5KI + 3H^2O,$$

ce que nous montre l'analyse. Car, si prenant la solution soumise à l'électrolyse, nous la traitons par l'éther pour absorber l'iode libre, nous obtenons une solution incolore, qui se colore fortement en brun sous l'action de l'anhydride sulfureux, réaction caractéristique de l'acide iodique.

En résumé, nous avons donc en présence :

1° De l'iode libre;
2° De la potasse;



3° De l'iodate de potasse;
4° De l'iodure de potassium.

Seuls, l'iode libre et la potasse peuvent avoir une action sur les tissus. Cependant, je m'empresse de dire que la quantité de potasse libre est extrêmement faible.

III

A la suite de ces essais incomplets d'électro-chimie, je vais vous préenter l'outillage qui me sert pour l'application de ma méthode, et dont une partie vous est inconnue.

Mes instruments se divisent en deux catégories : l'une comprend les électrodes solubles en cuivre et quelques accessoires; l'autre, des sondes électrodes en platine pour la décomposition des solutions iodurées, soit dans les tissus, soit dans les cavités accidentelles ou naturelles.

A. *Électrodes solubles.* — Voici une grande quantité de ces électrodes · *tiges et aiguilles.*

Les tiges, comme vous le voyez, sont de différentes grosseurs et destinées au traitement des endométrites, des fibrômes, des hémorrhagies utérines, des inflammations chroniques et aiguës des annexes et du petit bassin chez la femme. En voici de plus volumineuses encore qui m'ont servi pour le traitement de l'ozène, des plaies, des hémorroïdes, etc.

Les aiguilles varient également, selon qu'elles servent à des ponctures sur le col de l'utérus, alors elles sont longues et isolées dans une grande partie de leur étendue, ou bien à des applications externes : tumeur, abcès, lupus, plaies, papillomes, etc.; et, dans ce cas, elles sont courtes et d'un diamètre parfois très petit.

Voici d'autres électrodes en cuivre, différant des précédentes par un manchon isolant qui vient butter contre un épaulement. La partie de cette électrode sur laquelle s'engaîne le manchon, est résistante, en acier ou en laiton; l'autre est un cylindre en cuivre pur, plus ou moins long, de 1 à 6 centimètres, plus ou moins gros aussi : c'est la partie active. J'ai fait construire cette dernière électrode pour le traitement des uréthrites chez l'homme, et mes premiers essais sont encore trop récents pour que je puisse vous donner mon opinion sur les effets curatifs de l'oxychlorure de cuivre dans cette affection.

En même temps que j'ai généralisé l'emploi des électrodes solubles en cuivre, j'ai cherché à simplifier l'outillage électrique complémentaire.

D'abord, pour assurer l'asepsie, j'ai supprimé le manche auquel on fixe d'habitude les tiges et les aiguilles électrodes et le manchon d'ébonite ou de celluloïde qui a pour but de protéger la vulve et le vagin. Ce manchon isolant est facile à remplacer par une solution de gomme laque dans l'alcool,

qui, étendu avec un pinceau sur une surface plus ou moins grande des instruments, à la volonté de l'opérateur, a la propriété de sécher en deux ou trois minutes et de former ainsi un parfait isolateur. Il faut savoir, cependant, que cette enveloppe isolante serait insuffisante dans le cas où les instruments seraient reliés au pôle négatif de la batterie; car, vous savez que les bases naissent à ce pôle et qu'une de leur propriété chimique est de dissoudre les résines. Avec ma méthode, cet inconvénient n'est pas à craindre, puisqu'elle relève essentiellement des applications positives. Il est vrai que les courants renversés deviennent toujours nécessaires pour bien terminer les séances, pour détacher les électrodes de cuivre, en un mot; mais, d'autre part, ces renversements se font à des intensités minima, et la pratique vous prouvera que l'isolant, dans ce cas, ne s'altère jamais. Le manche est remplacé, dans mon outillage, par un fil souple et extrêmement léger. D'une part, il est en connexion avec la batterie par un bouton approprié et reste libre à son autre extrémité, que l'on dénude de 5 à 6 centimètres pour l'enrouler autour de l'électrode.

Pour bien me faire comprendre, permettez-moi de vous montrer les préparatifs nécessaires pour une *opération d'électrolyse interstitielle intra-utérine.* Voici une tige de cuivre de la grosseur d'un hystéromètre ordinaire, droite, arrondie à ses deux extrémités. Je la nettoie d'abord avec du papier émeri très fin; puis, je la lave avec soin; je l'essuie, et, avec un pinceau fixé au bouchon de verre qui ferme la bouteille contenant la solution isolante, j'étends cette solution sur une surface déterminée. Si l'utérus que j'ai à soigner a 10 centimètres de profondeur, et que je désire ne produire d'oxychlorure de cuivre que dans sa cavité, j'étends la solution jusqu'à 6 centimètres environ de l'extrémité de la tige; celle-ci étant ainsi préparée, je n'aurai aucune action dans le col, etc. Quand la tige est placée dans la cavité utérine, j'enroule mon fil fin deux ou trois fois autour de l'extrémité de la tige laissée libre, et qui, elle-même, n'est pas recouverte de gomme laque. Je puis, pendant toute la séance, qui souvent est longue (vingt à vingt-cinq minutes), et qu'il y a intérêt à augmenter encore dans certains cas, laisser mes instruments libres, sans les tenir fixés en place.

Ma séance terminée, je retire la tige, que je nettoie de nouveau avec du papier émeri, et je brise la partie du fil fin qui l'entourait et qui ne servira plus. Je n'ai, en somme, qu'un instrument à tenir propre; vous savez qu'avec les autres méthodes il n'en est pas ainsi, et que l'asepsie de l'outillage qu'elles préconisent, est difficile à obtenir. D'autre part, les fils que j'emploie n'ayant aucune valeur, il est facile de les préparer soi-même, selon le besoin, et en une ou deux minutes; avec les fils soudés, au contraire, il survient quelquefois, entre les mains les plus expérimentées, des chocs qui rendent les malades craintives ou méfiantes.

Quelques-unes de ces tiges sont recouvertes d'oxychlorure de cuivre,

ainsi qu'un grand nombre de ces aiguilles. Ce dépôt est le résultat d'une application unique, et l'intensité de la coloration est en rapport avec l'intensité voltaïque employée.

B. *Sondes électrodes.* — Mes sondes électrodes sont également des instruments destinés à faire de l'électrolyse interstitielle, mais, dans ce cas, le métal soluble est remplacé par une solution soluble. Leur forme est nouvelle, comme vous le voyez. Elles sont formées par deux gaînes en caoutchouc durci, contenant, dans leur intervalle, un petit conducteur métallique, qui porte le courant à un manchon en platine.

Ces gaînes sont plus ou moins grosses, et peuvent varier selon les besoins. Le manchon peut avoir plusieurs centimètres d'étendue ou quelques millimètres. A l'extrémité libre de l'instrument, l'orifice de la sonde électrode est agrandie pour recevoir le bec d'une seringue, tandis qu'à l'extrémité opposée, vous voyez deux petits orifices à jet récurrent, par où sort l'injection destinée à être décomposée.

L'usage de ces sondes est bien simple. Si vous opérez dans une cavité libre, comme l'utérus, vous mettez l'instrument en place et vous injectez pendant la séance, très lentement, la solution iodurée. J'ai traité ainsi deux endométrites infectieuses, dans lesquelles l'examen microscopique m'avait démontré la présence des gonocoques, et j'ai obtenu un résultat excellent par une seule opération chez chacune de mes malades. Dans ces deux cas, les séances furent de vingt minutes de durée. J'ai signalé ces deux faits à quelques-uns de mes confrères qui sont présents à cette séance, en leur faisant remarquer que les suites de l'opération restent douloureuses pendant 12 à 14 heures.

Si vous opérez ainsi un abcès, une hydrocèle, un kyste, etc., l'opération comprend alors deux temps, et voici mon *modus faciendi*. Avec ce trocart, qui est recouvert d'une canule, construite de façon à laisser passer ma sonde électrode, qui est par conséquent de la même grosseur que le trocart, je ponctionne, puis je laisse écouler le liquide ou je l'évacue avec l'aspirateur de Dieulafoy. Je nettoie ensuite la poche avec de l'eau phéniquée ou une solution de naphtol camphré, s'il s'agit d'une collection purulente. Ce premier temps opératoire terminé, j'introduis par la canule ma sonde électrode à une profondeur déterminée à l'avance, et j'injecte la solution iodurée. Ma canule, bien entendu, est préalablement isolée avec la solution alcoolisée de gomme laque. Voici les instruments, la sonde, telle qu'on doit la placer dans la canule. Vous pouvez remarquer que le mécanisme en est simple, et que le second temps opératoire n'offre aucune difficulté. Je vais, dans un instant, vous montrer un malade que j'ai guéri, par ce procédé, d'un abcès tuberculeux de la paroi latérale droite de la poitrine.

Je ne crois pas utile d'insister plus longtemps sur les avantages et le mécanisme de cet outillage électrique nouveau.

IV

Permettez-moi, avant de terminer, de vous signaler quelques-unes des maladies que j'ai traitées par l'électrolyse interstitielle.

Je ne vous parlerai pas des applications de ma méthode à la gynécologie : je me propose de publier dans quelques semaines un travail spécial à ce sujet.

J'ai publié les observations de plusieurs malades traités et guéris par l'électrolyse interstitielle. Je vous rappelerai un cas d'actynomicose de la face, présenté, en collaboration avec M. Darier, à la Société de Dermatologie de Paris. Vous avez vu la malade, ainsi qu'un jeune homme guéri par le même procédé d'un sycosis de la lèvre supérieure; ces deux maladies avaient résisté longtemps aux traitements les plus variés. Je vous ai montré également une arthrite tuberculeuse de l'articulation tibio-tarsienne, guérie par l'électrolyse de l'iodure de potassium. Vous trouverez ces différentes observations dans le deuxième volume de la *Revue internationale d'Électrothérapie*.

Ces premiers essais remontent au début de ma méthode. Depuis, plusieurs médecins ont étudié l'efficacité de l'électrolyse interstitielle, et deux de mes confrères vous ont entretenus de résultats satisfaisants. L'un d'eux, M. le Dr Delineau, vous a la prouvé qu'on pouvait obtenir une cicatrisation rapide des plaies de mauvaise nature. Vous n'avez pas oublié sa communication sur la guérison d'un cancroïde de la région sus-claviculaire droite, chez une femme âgée de soixante-deux ans. La cicatrice était belle et obtenue après trois séances de ponctures faites avec des aiguilles en cuivre. Plus tard, M. Jouslain est venu vous faire part de tentatives heureuses, faites avec des tiges de cuivre dans l'ozène.

Je tiens à vous communiquer de nouveaux faits.

Et d'abord, une autre guérison d'ozène. C'est un jeune homme de vingt-deux ans; les premiers symptômes de sa maladie remontaient à douze années. Depuis trois ans surtout, il était très incommodé, saignant régulièrement, et ayant un écoulement fétide qui le rendait insupportable dans son voisinage. Il avait essayé, sans résultat, de nombreux traitements, et me fut adressé en janvier 1892. Son diagnostic n'offrit aucune difficulté. Je lui fis quatorze applications avec des tiges de cuivre; la dernière, le 30 avril. Trois mois plus tard, je le revis : sa guérison s'était maintenue, et elle se maintient à l'heure actuelle.

J'ai opéré de la même façon, et à la même époque, un ami de ce malade qui avait deux polypes muqueux dans la narine gauche. Après deux ponctures avec des aiguilles de cuivre dans chaque polype, leur affaissement fut notable, et je jugeai utile de les retirer en présence de mon ami le Dr Larat : ce qui se fit sans effort ni hémorragie, avec une pince ordinaire. La récidive n'a pas eu lieu.

J'ai traité avec de grosses tiges de cuivre, il y a trois mois, une jeune fille

de dix-huit ans, lymphatique, pour un coryza chronique, accusé surtout par une hypertrophie de la muqueuse et un écoulement continuel très abondant. Précédemment, cette malade avait eu recours, sans aucun bénéfice, à quelques remèdes employés dans ce cas : alun, injections astringentes, etc. Après six séances, faites en vingt jours, la muqueuse était complètement modifiée et l'écoulement avait disparu.

Il semble que nous ayons dans l'oxychlorure de cuivre un puissant moyen thérapeutique pour guérir certaines maladies du nez. D'autres observateurs sont même affirmatifs à cet égard.

M. Imbert de la Touche, de Lyon, notre collègue, m'a adressé, il y a quelques jours, la communication suivante, qu'il me prie de publier :

Mlle J..., dix-neuf ans; père en bonne santé, mère rhumatisante; n'a jamais eu d'affection grave, sauf, à l'âge de trois ans, un blépharite avec conjonctivite chronique, ayant duré quatre ans.

Les glandes sous-maxillaires ont été et restent encore légèrement engorgées.

A l'âge de quinze ans, avec l'apparition de ses règles, elle s'aperçut d'une forte odeur s'exhalant de ses fosses nasales et se plaignit de violents maux de tête presqne continuels.

Ne se rendant aucun compte de son état, elle resta sans soins médicaux pendant un an et demi.

A l'âge de seize ans et demi, elle vint me consulter et je lui prescrivis des lavages à l'acide borique et à l'eau salée.

Sa situation s'étant peu modifiée, ses parents la conduisirent chez le Dr Rougier, spécialiste pour les affections du larynx et du nez. Il porta comme moi le diagnostic d'ozène et conseilla des lavages quotidiens, le matin, avec du permanganate de potasse, à midi du sulfate Pouillet, et le soir de l'eau salée, puis, comme médication interne, du sirop de salsepareille iodurée et de la liqueur de Fowler.

Ce traitement, continué pendant deux années, amena comme résultat la diminution de l'odeur, ainsi que l'atténuation des maux de tête.

Mais, deux ou trois heures après chaque injections, l'odeur réapparaissait à nouveau, surtout plus appréciable le matin au réveil; alors le nez était enchifrené et la malade éprouvait une grande difficulté pour se moucher et respirer.

Les maux de tête, soulagés aussi par les injections, revenaient plus violents au milieu du jour. Ils étaient surtout caractérisés par une sensation de lourdeur et de pesanteur, sans douleur aiguë, avec localisation spéciale à la racine du nez.

Ayant assisté au mois de mars dernier, chez mon confrère et ami, le Dr Gautier, à un des premiers essais de traitement de l'ozène par les cylindres de cuivre rouge, je proposai à la jeune malade de se soumettre à cette nouvelle méthode. Le traitement fut commencé le 21 mars 1892. J'introduisis dans *les deux fosses nasales* un cylindre de cuivre rouge, en communication avec le pôle positif, l'autre pôle dans le dos.

Je fis passer un courant de 10 milliampères pendant cinq minutes environ, et je retirais l'instrument, lequel était revêtu d'une couche d'oxychlorue de cuivre.

Après la première séance, les narines furent moins enchifrenées; la patiente se moucha plus facilement et rejeta des mucosités verdâtres avec un peu de sang; mais, détail important, aussitôt les céphalées diminuèrent sensiblement. Elle continua ses lavages tous les matins avec du permanganate de potasse.

24 mars 1892. — Seconde séance dans les deux fosses nasales; le côté gauche plus intéressé que le droit.

30 mars et 9 avril. — Troisième et quatrième séance. A partir de cette époque, l'amélioration se dessina très nettement. La malade ne fit des lavages que tous les trois ou quatre jours. On ne constata plus aucune odeur.

Les deux dernières séances, le 13 avril et le 5 mai, confirmèrent le résultat obtenu.

Actuellement, août 1892, notre jeune fille fait de temps en temps ses lavages; plus d'odeur; plus de maux de tête. La guérison paraît définitive.

Elle fut alors conduite chez le Dr Rougier, qui lui avait prodigué ses soins pendant plusieurs mois. L'examen très attentif qu'il fit des parties affectées ne lui révéla plus aucune lésion. Il fut très étonné du résultat obtenu. La cure était complète.

Voilà donc une cure de plus à l'actif de la méthode de notre confrère, le Dr G. Gautier.

M. le Dr Le Roy de Quenet, de Barcelone, m'a adressé également deux observations intéressantes sur le traitement par l'oxychlorure de cuivre :

« J'ai, dit ce dernier, en traitement deux cas d'ozène qui m'ont été présentés par le Dr Cardenat Estres, éminent chirurgien espagnol. L'un chez une petite fille de sept ans, assez indocile, chez laquelle l'introduction des deux cylindres en cuivre est très difficile, et qui les retire dès que l'augmentation du courant se fait sentir.

« Je me suis imposé comme règle de ne pas dépasser 6 milliampères pendant cinq minutes. Eh bien, malgré les imperfections du procédé appliqué, inhérentes au cas dont il s'agit, j'ai pu obtenir un résultat satisfaisant après quatre séances seulement. Toute mauvaise odeur a disparu, ainsi que la formation des croûtes.

« Le deuxième cas est plus intéressant. Il s'agit d'un jeune homme de vingt ans, fils d'un fabricant de draps de Sabadell, malade depuis cinq ans, exempté pour ce motif du service militaire, et soumis aux traitements classiques depuis un an et demi. Rien n'avait pu atténuer l'odeur caractéristique de l'ozène et la formation des croûtes. L'amélioration s'est produite immédiatement : je suis aujourd'hui à la seizième application du procédé, avec des intervalles de deux à quatre jours. Je ne suis pas encore arrivé à la guérison définitive.

« J'ai également obtenu un beau succès dans la déviation de la cloison nasale, obstruant l'un des conduits et ayant produit la suffocation ».

De mon côté, j'ai pu guérir par ce procédé des papillômes, une scrofulide verruqueuse et des kystes sébacés. Dans un cas de papillôme siégeant en avant du tragus de l'oreille gauche, trois séances, avec deux ponctures chaque fois, ont suffi pour en provoquer la mortification.

Au mois d'avril dernier, mon distingué confrère, le Dr Pératé, m'adressa une petite fille âgée de huit ans, qui présentait sur la face dorsale de la main gauche une scrofulide verruqueuse grosse comme un haricot. Aucun traitement n'avait agi efficacement pendant une durée de dix-huit mois, et l'enfan

souffrait de sa main, surtout pendant ses jeux. A la suite de trois séances de ponctures faites chacune à trois semaines de distance, la scrofulide avait disparu et la douleur également. Il est nécessaire, dans tous ces cas, de faire des séances de vingt minutes, et de prévenir les parents ou le malade qu'une inflammation de la partie traitée est presque inévitable.

Dans les kystes sébacés, la guérison est la règle, après une seule application des aiguilles. Lorsque les kystes siègent au milieu des cheveux, et c'est le cas des deux autres malades que j'ai traités, j'opère ainsi : Je traverse le kyste avec deux aiguilles, l'une en cuivre, la seconde en acier; la première est reliée au pôle positif; puis, je fais passer le courant, 10 à 15 milliampères environ, pendant un quart d'heure. J'ai opéré deux fois dans ces conditions et j'ai réussi à vider le kyste et à cicatriser les parois. On voit survenir, à la suite de l'opération, une inflammation assez vive, et le dixième jour, la guérison est obtenue. Les traces opératoires sont insignifiantes et disparaissent définitivement dans un délai assez court.

Chez une jeune fille, devenue très chlorotique à la suite de pertes de sang continuelles dues à une fissure de l'anus, j'ai pu arrêter l'écoulement sanguin après deux séances, et guérir totalement la fissure après la troisième séance de poncture interstitielle. J'enfonçais une aiguille de cuivre à un centimètre de profondeur, sur l'un des bords de la fissure, et je faisais une séance d'un quart d'heure. Dans ce cas, le renversement du courant est nécessaire pour pouvoir retirer librement l'aiguille. Six mois plus tard, la guérison persistait, et la santé de la malade était excellente.

Contre les hémorroïdes, je me sers de gros cylindres en cuivre. Ces cylindres sont isolés sur une étendue variable pour protéger la marge de l'anus, et les séances sont de longue durée. Chez deux femmes présentant de gros bourrelets hémorroïdaux, je suis arrivé à des résultats très satisfaisants en deux et quatre séances.

Les résultats obtenus attestent la valeur du procédé que je préconise et prouvent qu'il est digne d'attirer votre attention.

Je signalerai en terminant trois cas de guérison, obtenus par la décomposition électrolytique d'une solution iodurée.

La première malade, femme de quarante-huit ans, présentait un abcès datant de huit mois dans la région sus-claviculaire droite. Après aspiration du pus, la poche fut lavée et l'injection d'une solution iodurée au 1/20e fut pratiquée. Le pôle négatif de la pile était appliqué sur le sternum, le pôle positif en connexion avec la sonde-électrode que vous connaissez. La décomposition dura vingt minutes, avec une intensité de 30 milliampères. La guérison fut complète.

La deuxième malade, petite sœur des pauvres, âgée de cinquante-six ans, présentait un abcès, depuis six mois, au niveau de l'angle du maxillaire inférieur du côté droit. Même opération, même réussite.

Le troisième cas est plus intéressant encore. Il s'agit d'un homme de trente ans, que je vous montrerai tout à l'heure, et qui vint me trouver pour une tuméfaction limitée de la paroi thoracique droite. Le malade présente des antécédents qui permettent de soupçonner l'existence d'une tare tuberculeuse. Il a été orphelin de bonne heure, a une apparence chétive et tousse depuis quatre années.

Au mois de juin 1890, il garda le lit plusieurs mois pour une pleurésie purulente du côté droit, et fut ausculté à cette époque par M. Lancereaux, qui porta en ma présence le diagnostic de tuberculose pulmonaire. L'auscultation de la poitrine révèle les traces de cette pleurésie ancienne et les signes de la maladie préalablement diagnostiquée.

En novembre 1891, il commença à souffrir dans le côté droit de la région thoracique, au niveau de la neuvième et de la dixième côte; puis, il constata une tuméfaction, qui augmenta progressivement de volume. Les douleurs qu'il éprouvait étaient si vives qu'il fut obligé d'interrompre plusieurs fois le travail auquel il se livre dans un magasin de nouveautés.

Quand il vint me demander mes soins, le 20 mars 1892, je constatais, du côté droit du thorax, une masse saillante comme une orange, sphérique, correspondante aux neuvième et dixième côtes et située en avant de la ligne axillaire. La peau était normale, sans adhérence sur la tumeur, qui était immobile, plaquée pour ainsi dire sur la face externe des côtes. La palpation faisait constater une fluctuation très nette et une douleur très vive.

Le 25 mars, je fis la première opération suivante : évacuation du pus avec l'aspirateur de Dieulafoy, et après plusieurs lavages phéniqués, injection d'huile iodoformée.

Quatre jours plus tard, l'abcès était refermé et plus douloureux qu'avant le traitement.

A ce moment, le 29 mars, je pratiquai une deuxième opération dans des conditions différentes. Après évacuation du pus, lavage phéniqué, injection d'une solution d'iodure de potassium au 1/20e : la séance d'électrolyse dura dix-huit minutes, avec une intensité de 25 m.m. Le pôle négatif était appliqué sur la poitrine, en arrière et à droite; le positif, en connexion avec la sonde électrode. Au bout de deux jours, le malade put se lever, et après quinze jours de repos, reprendre définitivement son travail : la guérison était complète.

Aujourd'hui, trois mois et demi après le traitement, vous ne trouverez d'autre trace de cet abcès volumineux qu'une petite protubérance osseuse, située sur la face externe de la dixième côte.

Effets thérapeutiques du courant alternatif (1),

Par les Drs LARAT et GAUTIER.

M. le Dr LARAT. — Messieurs,

Je viens vous apporter aujourd'hui, au nom du Dr Gautier, mon collaborateur, et au mien, le résultat de nos recherches au point de vue de l'application thérapeutique des courants alternatifs, recherches qui, à l'heure actuelle, nous semblent assez solidement établies pour donner, tout au moins, l'espérance que nous possédons désormais un moyen d'action d'une puissance considérable et tout à fait intéressante, pour modifier les troubles nutritifs chroniques, c'est-à-dire les diasthèses et les états morbides qui en découlent.

L'idée que l'énergie électrique est capable d'agir puissamment sur le fonctionnement intime de notre organisme, n'est pas nouvelle. On en trouve déjà des traces dans les ouvrages écrits par des empiriques à la fin du siècle dernier, et la plupart des auteurs qui ont traité depuis les questions d'électrologie médicale, ont fait allusion à cette action possible, probable, mais non démontrée.

C'est à notre savant maître et ami M. d'Arsonval, que nous devons cette démonstration. Devant vous, il y a quelques semaines à peine, il venait lui-même exposer le résultat de ses recherches physiologiques qui lui permettent de faire varier, presque à volonté, le taux nutritif de l'animal ou de l'individu en état de santé. Il s'agissait, dès lors, d'appliquer ces données à l'homme malade et de savoir si les résultats constatés physiologiquement sur des êtres sains, à nutrition normale, se reproduiraient également chez des malades, c'est-à-dire chez des individus à nutrition troublée.

Or, la réponse est affirmative; oui il est possible, et nous ajouterons très facile de modifier la nutrition d'un malade chronique, nutrition défectueuse qui, dans un grand nombre de cas, est la résultante de la maladie, mais souvent aussi qui en est la cause. Pour bien vous faire comprendre quelle est l'importance de cette démonstration, nous vous rappellerons brièvement à quels chiffres est parvenu M. d'Arsonval dans ses expériences.

M. d'Arsonval a basé sur la mesure de la *capacité respiratoire* du sang l'évaluation des modifications nutritives subies par l'animal expérimenté. C'est, en effet, la plus sûre des méthodes. Vous savez que le globule rouge, qui est la partie véritablement active du sang, est capable, normalement, d'absorber une quantité d'oxygène déterminée. Cette absorption, qui se fait dans les poumons, varie dans des limites physiologiques. Elle est plus active dans le cas où un animal fournit un travail considérable et tombe au minimum lorsqu'il est au repos.

(1) Communication faite à la Société internationale des Électriciens.

Quand donc les cellules qui, en dernière analyse, constituent tous les tissus vivants, sont douées d'une activité plus grande, elles réclament au globule plus d'oxygène et l'examen d'une quantité déterminée de sang sous la pompe à mercure, révèle l'augmentation de ce qui a été appelé *la capacité respiratoire du sang*.

Il y a donc corrélation entre la capacité respiratoire et l'activité nutritive, l'un des termes pouvant servir à déterminer le second.

Or, M. d'Arsonval a successivement examiné quelle influence pouvaient avoir sur ce phénomène les diverses modalités électriques médicalement usitées.

Il a démontré que le courant continu sans fluctuations n'avait aucune action, que le courant statique avait une action appréciable, mais néanmoins assez faible, faisant varier la capacité respiratoire de 12 à 15 °/₀, tandis que le courant alternatif produit l'augmentation de cette même capacité respiratoire dans la proportion de 50 °/₀. Quant au courant faradique, il produit bien l'augmentation des combustions organiques, mais indirectement, en faisant contracter le muscle qui travaille et par conséquent consomme. Ce qu'il y a, en effet, de curieux et d'important dans les résultats obtenus avec le courant alternatif, c'est que l'augmentation de la capacité respiratoire se manifeste en l'absence de toute contraction musculaire et même de toute sensation. Il y a là un effet direct sur la fonction nerveuse trophique qui imprime aux cellules leur activité.

En présence de la prépondérance si complète du courant alternatif sur les autres modalités électriques, c'était naturellement à lui qu'il fallait songer pour agir sur des malades. M. d'Arsonval, dans ses expériences, s'était servi d'un courant rigoureusement sinusoïdal, comme les graphiques le démontrent, produit par un aimant circulaire dans lequel se meut une bobine. Il cherchait ainsi à dissocier les deux effets du courant, action directe trophique et action sur la fibre musculaire contractile. La forme rigoureusement sinusoïdale du courant lui a permis d'éviter ce dernier phénomène : la contraction qui, comme vous le savez, se manifeste au moment des chutes du potentiel. Pratiquement, au point de vue de l'application aux malades, le but était un peu différent, puisque, d'une part, le courant alternatif augmente directement la nutrition par un mécanisme encore obscur, mais indéniable, sur les centres nerveux ; puisque, d'autre part, le courant faradique, par les contractions musculaires qu'il provoque, aboutit indirectement à un résultat analogue, il y avait avantage, nous a-t-il semblé, à associer ces effets, qui s'en trouvent renforcés d'autant. Le problème posé, il s'agissait de le résoudre au point de vue instrumental. Le courant fourni par nos bobines médicales était loin de nous donner cette solution. Ce courant, produit par des éléments de pile en rapport avec un inducteur et un interrupteur, et actionnant une bobine induite à engaînement, est bien alternatif, mais le

courant de rupture affaibli par l'extra-courant, est notablement plus faible que le courant d'ouverture; de plus, la durée du passage du courant est très courte, et le temps perdu est au moins les deux tiers du temps utilisé. Quant à la bobine dite de Constantin Paul, et que ce médecin utilise pour les bains faradiques, elle est moins que toute autre capable de répondre au but que nous nous proposions d'atteindre; elle donne l'extra-courant d'une bobine à gros fil et, par conséquent, un courant de même sens et d'une durée excessivement courte. En somme, les courants fournis par ces bobines n'agissent que par la contraction musculaire qu'ils provoquent.

Nous avons donc été conduits à conclure que le meilleur procédé et surtout le plus pratique consistait à emprunter notre courant au courant alternatif fourni pour l'éclairage par l'usine d'électricité des Halles et engendré par des dynamo-type Ferranti-Patin. Ce courant nous arrive sous un potentiel de 110 volts et, au moyen d'un petit transformateur et d'une résistance intercalaire à noyau de fer doux, nous pouvons utiliser depuis 1 volt jusqu'à 500 volts; comme intensité, notre point de départ est de 1 milliampère. Le nombre des alternances est de dix mille à la minute. Le graphique de ce courant indique que sa sinusoïde est plus aiguë que celle qui est fournie par l'appareil d'Arsonval, mais elle est néanmoins régulière.

Au point de vue du mode d'application, nous avons pensé que, puisqu'il s'agissait de produire des effets généraux, il y avait intérêt à élargir autant que possible la surface active des électrodes; ce but a été atteint en plongeant le patient dans l'eau d'une baignoire en porcelaine, de telle sorte que le malade se trouve en dérivation et ne prend qu'une fraction du courant qui parcourt l'eau de la baignoire.

Une telle installation est extrêmement pratique. Le dosage du courant est des plus simples et parfaitement progressif; quant aux résultats atteints, je vais vous les exposer succinctement.

Vous savez qu'il y a tout une classe de maladies qui ont été classées par M. le professeur Bouchard, en particulier, sous l'étiquette de maladies par ralentissement de la nutrition. Parmi ces maladies qui dérivent toutes, à ce qu'il semble, d'une sorte de déchéance nutritive, se traduisent selon les individus, les races, les tempéraments, etc., il convient de ranger la goutte, le rhumatisme chronique, l'obésité, le diabète, etc.

Ce sont des maladies de cet ordre, *des ralentis de la nutrition*, qui ont surtout été l'objet de nos recherches. Comme point de départ et afin de connaître l'état des oxydations qui, comme nous l'avons vu, sont un des phénomènes primordiaux qui constituent la vie cellulaire, nous ne pouvions songer, comme l'a fait M. d'Arsonval, à mesurer la capacité respiratoire du sang de nos malades. Nous nous sommes contentés d'analyser les *excreta* urinaires qui traduisent fidèlement les phénomènes de combustion organique dont les tissus vivants sont le siège. Évidemment, ce procédé n'a pas une rigueur

absolue. Le régime alimentaire influe notablement sur la quantité des produits azotés émis en vingt-quatre heures; un régime carné fait monter le chiffre de l'urée, on le sait, et un régime végétarien fait baisser notablement ce même chiffre; c'est pourquoi, quand on expérimente sur les animaux, on les soumet à ce que l'on appelle une *ration d'entretien*, composée d'une alimentation toujours la même en quantité et en qualité. Nous ne pouvions demander à nos malades de se soumettre à une ration d'entretien, mais, néanmoins, je crois que nos chiffres peuvent être considérés comme exacts, par suite de la multiplicité de nos analyses chez un même sujet, ce qui nous a permis d'établir des moyennes.

D'une façon générale, nous pouvons dire que les malades, dont le chiffre est bas, voient ce chiffre s'élever rapidement, atteindre la normale et souvent la dépasser.

Chez les goutteux à excès d'acide urique, cet acide suit une marche inverse, il diminue de quantité. Dans deux cas de diabète sur trois, le sucre a diminué; dans un autre cas, il est resté stationnaire. Le taux d'urée de cet ordre de malades étant très élevé, par suite de la suralimentation, aucune modification n'a été observée dans l'excrétion de ce produit. Ce n'est, du reste, qu'en continuant et en multipliant ces recherches chimiques qu'il sera possible d'en tirer des déductions certaines. Chez le malade, les choses ne se passent pas aussi simplement que chez l'animal ou l'individu sain mis en expérience dans un laboratoire. Mais ce qu'il y a de frappant, c'est que la grande majorité de nos malades ont été singulièrement améliorés.

Nous avons traité plusieurs obèses qui ont diminué de 5 à 10 kilogrammes en quelques semaines, des goutteux chroniques confinés dans leur appartement depuis des mois et qui, actuellement, vont et viennent sans fatigue.

Plusieurs dyspeptiques, avec dilatation stomacale, ont également éprouvé une amélioration très nette dans leur état général et dans leurs digestions. Les observations détaillées de nos malades seront ultérieurement présentées à des sociétés médicales. Ce n'est pas ici le lieu de m'y étendre, mais si j'avais à donner l'impression générale que j'éprouve en constatant les résultats du traitement par les bains à courant alternatif, je dirais que le système nerveux déprimé, ou dont les fonctions sont déviées, semble profondément et favorablement influencé.

Notre attention a été, en outre, appelée sur les maladies chroniques de la peau et en particulier, sur l'eczéma. Trois cas d'eczémas anciens ont été si vite améliorés que nous avons été très encouragés à poursuivre ces essais. A ce propos, nous ne saurions trop remercier MM. les professeurs Besnier et Hallopeau, qui ont bien voulu nous confier des malades et qui suivent avec intérêt nos recherches.

Le domaine de l'électrothérapie, restreint jusqu'à présent dans des applications le plus souvent locales, ou quand il s'agit d'un traitement général,



s'attachant presque exclusivement à la névrose, s'élargit singulièrement, vous le voyez, puisqu'il s'en prend aux troubles nutritifs qui constituent les diathèses, sources d'un grand nombre de maladies chroniques. Quant à nous, notre seule prétention est, non pas d'avoir découvert cette action de l'électricité sur les états généraux qui a été entrevue par nombre de nos prédécesseurs, qui était dans l'air comme on dit, mais que M. d'Arsonval a eu le mérite de définir et de préciser; nous revendiquons simplement la priorité en ce qui concerne l'application systématique aux diathèses de l'électricité, spécialement sous forme de courants sinusoïdaux.

Appareils trépidants. — Permettez-moi maintenant, messieurs, de vous entretenir d'un nouvel ordre de recherches qui ne dérivent pas de l'électricité, puisque cet agent n'est employé là que comme force motrice, mais qui néanmoins pourra peut-être vous intéresser. Il s'agit des vibrations mécaniques employées pour modifier les états morbides du système nerveux sensitif.

M. le Dr Vigouroux et mon ami M. Boudet de Pâris, chacun de leur côté, avaient, il y a une dizaines d'années, commencé des recherches dans ce sens, recherches qu'ils ont abandonnées depuis. Ils avaient fait construire une série de diapasons, mus par un électro-aimant et transmettant leurs vibrations à certains points localisés du corps, soit par l'intermédiaire d'un bouton appliqué sur les téguments et auquel le diapason transmettait sa vibration, soit par l'intermédiaire de l'air vibrant dans une caisse de résonnance.

Le Dr Mortimer Granville, en Angleterre, a, postérieurement, repris cette question. Son *vibrateur*, mû par un mouvement d'horlogerie, donnait déjà des vibrations plus amples que celles du diapason et, au point de vue thérapeutique, les résultats qu'il a obtenus ont paru si intéressants à notre éminent maître, M. le professeur Charcot, qu'il a chargé son ancien chef de clinique, M. le Dr Gilles de la Tourette, et nous-mêmes, d'étudier les vibrations mécaniques. Il s'agissait tout d'abord de créer des appareils pratiques.

Ce qui a lassé les expérimentateurs dont nous venons de signaler les noms, c'est l'inconstance et les défectuosités de leur appareillage. Le diapason donne des vibrations très rapides, d'un nombre sensiblement égal. De plus, ces vibrations sont faibles, à moins d'employer un énorme diapason. Le vibrateur de Mortimer Granville ne remplit qu'une partie du but cherché. C'est un petit marteau mû rapidement par un mouvement d'horlogerie, qui vient frapper à coups légers, mais très rapides, sur un point quelconque. Or, l'opinion de Boudet de Pâris, qui paraît la vraie, à propos des effets thérapeutiques des vibrations mécaniques, est que l'action, déjà sensible quand on s'adresse à un filet nerveux, devient bien plus énergique quand on fait vibrer les centres cérébro-spinaux; aussi Boudet appliquait-il sur le front le bouton de son diapason.

Adoptant cette manière de voir, qui découle d'un certain nombre d'expériences, et de faits qu'il serait trop long de rapporter, nous nous sommes proposé de construire un appareil capable d'imprimer à la masse cérébro-spinale un mouvement d'oscillation rapide et suffisamment énergique.

Après de longs tâtonnements et avec l'ingénieuse collaboration de notre collègue, M. Gaiffe, nous nous sommes arrêtés au modèle que vous avez sous les yeux.

C'est un casque ressemblant vaguement au conformateur des chapeliers, formé d'une série de lames adoptant la forme de la tête et pouvant s'écarter à volonté. Au sommet de ce casque, se trouve l'appareil destiné à le faire vibrer, et qui consiste en un petit moteur électrique dont le centre de gravité, au moyen d'un poids en cuivre placé à la façon d'un excentrique, est rejeté en dehors de l'axe. A chaque demi-tour l'appareil, par la force centrifuge, tend à s'élever quand le poids est en haut, à s'abaisser quand il est en bas. Il tourne assez rapidement pour produire une oscillation notable, dont on peut faire varier d'une part la fréquence, par le nombre de tours de l'appareil, l'amplitude par un excentrique plus ou moins long, et la force par un poids plus ou moins lourd.

M. Charcot se propose d'expérimenter ce casque dans les migraines, dans certains états neurasthéniques s'accompagnant de douleur, et dans les états mentaux s'accompagnant surtout de dépression. Une dizaine de malades de ces différents ordres, que nous avons nous-mêmes, en collaboration avec Gilles de la Tourette, soumis à ce traitement, s'en sont assez bien trouvés pour que nous concevions bon espoir de pouvoir améliorer ces états qui, actuellement, sont au-dessus des ressources de la médecine.

Du reste, très prochainement, M. le professeur Charcot va faire, à ce sujet, une leçon à la Salpêtrière et nous donner ses idées au sujet de ce traitement, auquel il attache un certain intérêt et que nous avons cru pouvoir vous indiquer comme une chose tout à fait inédite.

M. le Président remercie M. Larat.

CONFÉRENCES SUR L'ÉLECTRO-BIOLOGIE (1)

Par le Dr J. LARAT.

Action des courants sur les tissus vivants (*suite*).

Courants à période variable : faradiques, alternatifs, sinusoïdaux. – Il importe tout d'abord que nous définissions ces différents termes peu usités en électrothérapie, à l'exception toutefois du terme faradique, qui est connu de tout le monde. Je suis obligé, néanmoins, de le définir lui-même pour bien montrer la différence qu'il présente avec les autres courants alternatifs. Le courant faradique, du nom de l'illustre physicien Faraday, est celui qui est engendré par l'action d'une bobine *inductrice* sur une seconde bobine dite *induite*. Le type de tous ces appareils est la bobine bien connue de Rhumkorff. Dans l'inducteur circule un courant fourni par des éléments de pile et interrompu à intervalles rythmés par un trembleur. La loi qui dit que tout courant qui commence ou qui finit engendre dans un circuit ferme voisin (bobine induite) un courant secondaire trouve ici son application. Le courant produit par la bobine induite a pour caractère : 1° d'être de très courte durée ; la période d'état variable pendant laquelle le courant inducteur produit le phénomène de l'induction est, en effet, excessivement courte; 2° d'être composé, pour une révolution du trembleur, de deux courants de sens contraire et d'inégale valeur : l'un des deux, le courant de fermeture, étant affaibli par l'extra-courant de fermeture. Ces phénomènes sont bien connus, je me contente de les mentionner ici brièvement.

Le courant alternatif diffère du courant faradique en ce que : 1° sa durée est beaucoup plus longue ; 2° les deux courants sont d'égale valeur.

Le courant alternatif, en effet, produit par des machines Gramme ou ses dérivés, est engendré par le rapprochement ou l'éloignement d'une bobine induite d'un inducteur fixe : aimant ou bobine inductrice. Durant tout le temps pendant lequel les bobines se rapprochent, il y a courant inverse, et également courant direct pendant leur éloignement : il n'y a donc pas le temps perdu qu'on trouve dans la bobine de Rhumkorff, temps perdu dû au trembleur qui, pendant sa période oscillatoire dans l'espace, et par conséquent durant laquelle aucun courant ne passe dans l'inducteur, n'engendre aucun courant secondaire dans l'induit. De plus, il n'y a pas d'extra-courant dans l'inducteur, ce qui comporte l'égalité des deux courants dans l'induit. Enfin le courant sinusoïdal ne diffère du courant alternatif qu'en ce que la période d'augment et de décroissement est parfaitement régulière. Il est obtenu par un aimant circulaire dans lequel se meut une bobine. Le tracé graphique d'un courant faradique présente une série d'arcs de cercle très courts : l'un, au-dessus, plus petit, l'autre, au-dessous, plus étendu, d'une ligne axiale qui correspond au 0. Le graphique du

(1) Conférences faites au Laboratoire d'Électrothérapie, 3, place du Théâtre-Français.

courant alternatif est représenté par un arc de cercle au-dessus et au-dessous de la ligne axiale qu'il rejoint par une ligne de chute inclinée brusquement; le graphique du courant sinusoïdal par une ligne ondulée régulièrement au-dessus et au-dessous de la ligne axiale. En somme, le courant sinusoïdal croît et décroît avec une régularité parfaite, le courant alternatif décroît par une chute brusque, le courant faradique acquiert presque instantanément son maximum et le perd de même.

Ces différences physiques doivent nécessairement entraîner des différences au point de vue de l'action physiologique, mais cette étude est à faire en grande partie. Le courant sinusoïdal n'est entré dans les laboratoires de physiologique que depuis peu, grâce aux travaux de M. d'Arsonval et à l'exception des recherches que nous avons entreprises, le Dr Gautier et moi, sur son action thérapeutique, je ne sache pas qu'il soit nulle part ailleurs employé médicalement.

Voyons donc quelle est l'action du courant faradique, la seule qui soit assez bien connue.

Action du courant faradique sur le muscle. — Chacun sait que les réophores d'une bobine induite étant appliqués sur un muscle strié, il y a contraction. Si les chocs d'induction sont suffisamment espacés, c'est-à-dire si l'interrupteur oscille lentement, le muscle entre chacun d'eux se détend et revient au repos. Si, au contraire, les chocs sont rapides, il se produit un tétanos, le muscle, entre chaque intervalle, n'ayant pas le temps de rentrer au repos.

Il se produit donc là un phénomène analogue à celui qui accompagne les chocs galvaniques. Mais si on vient à séparer le muscle des centres nerveux par la section des nerfs qui l'innervent, au bout de quelques heures une excitation faradique, aussi puissante soit-elle, reste sans réponse, tandis que, comme nous l'avons vu, le muscle séparé de ses centres d'innervation réagit encore pendant longtemps sous l'influence du choc galvanique. On a cherché la raison de cette différence. M. Neumann a montré qu'il ne s'agissait là que d'une question de *temps*. Pour arriver à cette démonstration il est parvenu, par un artifice instrumental, à donner des chocs galvaniques de durée excessivement courte. Dans ces conditions, le muscle séparé des centres nerveux ne réagit pas davantage. En médecine, nous constatons souvent cette immobilité des muscles par le courant faradique. La paralysie faciale *à frigore* nous donne un exemple frappant de la différence d'action des deux courants : tandis que la contractilité faradique est abolie, la contractilité galvanique, au contraire, persiste et est même souvent accrue. Dans un grand nombre de paralysies traumatiques, il en est de même. La contraction faradique demande donc, pour se produire, l'intégrité de l'arc réflexe : nerf sensitif, moelle et nerf moteur.

Pour qu'un muscle séparé des centres nerveux se contracte encore, il faut donc qu'il soit traversé par un courant d'une durée appréciable. La durée du choc faradique est insuffisante pour le mettre en action.

Sur les fibres *lisses*, le courant faradique produit, au bout de quelques secondes, des alternatives de contraction et de relâchement. Si le courant est trop intense ou continué pendant longtemps, le muscle s'épuise et le relâchement devient permanent. On peut, et cela se vérifie en pratique, modifier dans une certaine mesure les phénomènes circulatoires au moyen du courant faradique; il est facile au moyen d'un pinceau appliqué sur la peau, de voir la pâleur des téguments se produire et bientôt faire place à une rougeur indiquant la suractivité circulatoire. C'est en vertu de ces effets physiologiques que la faradisation des régions enflammées, en particulier des articulations, a donné de si beaux résultats à Duchenne de Boulogne et en donne encore tous les jours. C'est un décongestionnant énergique.

La *sensibilité générale* est vivement impressionnée par la faradisation, surtout quand le courant a une grande tension (fil fin). Outre la sensation profonde de crampe que donne la contraction musculaire, il se produit une sensation de picotement, de pincement sur la peau très caractéristique. On possède donc là un moyen de révulsion énergique qui peut être utilisé dans certains cas, car c'est là un révulsif à action immédiate, contrairement à l'application des sinapismes, à l'urtication, etc., qui demandent un certain temps avant d'agir.

Les courants alternatifs et les courants sinusoïdaux appliqués sur un muscle strié, le mettent en contraction comme le fait le courant faradique; il est à noter, toutefois, que cette contraction est moins douloureuse et que la *quantité* d'électricité qui traverse les tissus peut être de près du double sans être plus douloureuse. Ils présentent donc, au moins théoriquement, au point de vue du traitement des atrophies, un avantage considérable sur le courant faradique : le résultat se vérifie en pratique. Je me propose, pour ma part, de publier prochainement les observations d'atrophies guéries avec une rapidité bien plus grande au moyen du courant alternatif.

En disant que le muscle strié se contracte sous l'influence des courants alternatifs, j'ai voulu parler des courants dont les alternances ne dépassent pas cent cinquante ou deux cent mille par minute. Quand ce chiffre est dépassé (expériences de Tesla, de d'Arsonval) l'énergie de la contraction diminue et même devient tout à fait nulle aux environs de cinq cent mille alternances. Alors, quelle que soit l'intensité du courant, quelle que soit sa tension qui est énorme, on peut prendre impunément entre les mains les deux réophores sans rien ressentir. A ce moment le courant possède néanmoins une grande énergie, puisqu'il est capable, *au travers du corps,* de porter au rouge le filament de charbon d'une lampe à incandescence. Mais si l'impression semble nulle, les vaso-moteurs n'en sont pas moins vivement excités, comme en témoigne la sueur qui ne tarde pas à perler en abondance sous les réophores. Ces courants à alternances extra rapides ne sont pas encore étudiés au point de vue médical. Il est probable qu'ils présentent une haute importance et un moyen puissant d'impressionner le système nerveux.

Les courants alternatifs n'agissent pas seulement sur la fibre musculaire, ils agissent aussi d'une façon toute spéciale sur la nutrition, soit directement en agissant sur le cellule, soit par l'intermédiaire du grand sympathique. M. d'Arsonval a démontré qu'un individu soumis à des courants alternatifs assez faibles pour être à peine perçus, pour ne provoquer aucune action sur le système musculaire, voit cependant ses échanges augmenter de 40 à 50 % et sa capacité respiratoire doubler. Ces études si intéressantes ne sont qu'à peine ébauchées, mais les résultats acquis sont si encourageants, que ces nouveaux venus dans l'électrothérapie menacent de prendre une bien large part et de détrôner en quelque sorte, dans un grand nombre de cas, les autres modalités électriques.

Je suis obligé, messieurs, d'arrêter là cette conférence déjà bien longue et que j'ai été forcé de résumer brièvement. J'espère néanmoins vous avoir fait entrevoir que la physiologie des courants, qui semblait à peu près établie, reste aux trois quarts à faire. Ce sera l'œuvre, je l'espère, d'un très prochain avenir.

Électro-Diagnostic.

Messieurs,

Nous avons vu, dans nos dernières conférences, comment les tissus sains se comportent, réagissent sous l'influence des courants; la maladie trouble-t-elle ces réactions normales, et est-il possible, dans les cas où on constate des modifications dans ces réactions, d'en tirer des conséquences au point de vue du diagnostic ?

Vous savez qu'à la première question il faut répondre par l'affirmative. Un grand nombre de maladies entraînent avec elles des modifications, passagères le plus souvent, durables parfois, dans la manière d'être des tissus vivants soumis aux diverses modalités électriques.

Considérons tout d'abord les troubles apportés dans la *conductibilité* des tissus par la maladie.

Ces troubles sont de deux ordres : ou bien la conductibilité est accrue ou bien elle est diminuée. C'est-à-dire que dans le premier cas on observera une déviation exagérée du galvanomètre pour un faible courant; dans le second, au contraire, il faudra, pour que l'aiguille aimantée dévie, un potentiel plus élevé qu'à l'état normal.

On a noté une exagération de la conductibilité dans les fièvres, quelle que soit leur cause, surtout dans la fièvre intermittente, dans le stade de sueur, dans certaines affections cardiaques, dans la maladie de Basedow, dans la chloro-anémie; une conductibilité amoindrie se montre dans l'hystérie, dans le cancer, dans la mélancolie.

Ces faits n'ont rien qui doive nous surprendre, et en réalité la conductibilité est exagérée toutes les fois que les tissus sont plus irrigués que normalement, toutes les fois, conséquemment, que le cœur fonctionne active-

ment, comme dans les fièvres et les autres affections que nous venons de citer; elle est diminuée, par contre, quand les tissus superficiels reçoivent une quantité de liquide sanguin inférieure à la normale, comme dans l'hystérie.

Les troubles de la conductibilité sont donc un signe, au même titre que l'élévation ou l'abaissement de la température, la rapidité ou la lenteur du pouls. Mais c'est un signe sans valeur pratique : il est beaucoup plus simple et plus sûr de recourir au thermomètre qu'au galvanomètre pour constater un état fébrile.

Ainsi donc, sauf peut-être dans quelques cas très rares d'hystérie douteuse où la diminution de la conductibilité électrique a pu aider au diagnostic, les déductions que l'on peut tirer de ces phénomènes sont sinon nulles, du moins n'ont qu'un intérêt trop spécial et purement de laboratoire.

Il n'en est pas ainsi pour les renseignements que nous fournissent les chocs galvaniques ou faradiques qui, eux, donnent par l'analyse des réactions qu'ils entraînent, un bon élément de diagnostic et plus souvent encore de pronostic.

Je vais prendre un exemple typique.

Voici un malade qui se présente à nous avec la moitié du visage absolument flasque; le mouvement des lèvres, d'un côté, est aboli. Ce malade ne peut ni sourire, ni siffler; il mange avec difficulté et sa langue est obligée de ramener constamment dans sa bouche les aliments qui tendent à se loger sous le buccinateur paralysé. La mobilité des muscles des paupières est troublée, l'orbiculaire ne fonctionne pas, l'œil reste ouvert et pleurant.

Le diagnostic est facile : il s'agit là d'une paralysie faciale, probablement *à frigore*, puisque la paralysie de l'orbiculaire a été donnée comme un signe presque pathognomonique de paralysie périphérique. Mais, tout d'abord, il reste un doute sur la question de savoir si la paralysie est d'origine centrale ou périphérique. La paralysie de l'orbiculaire n'est pas, en effet, un signe d'une valeur absolue. On a vu des cas où la paralysie, quoique d'origine centrale, entraînait l'immobilité de l'orbiculaire. D'autre part, l'examen extérieur ne nous donne aucun renseignement sur la durée probable de l'affection; le pronostic reste absolument obscur. Eh bien, rien n'est plus facile en deux minutes d'examen électrique que d'éclaircir ces deux points et de dire si la paralysie est centrale ou périphérique, si le malade doit ou pas guérir, et si la guérison doit se produire, à quelle époque environ.

Un grand nombre de troubles neuro-musculaires sont dans le même cas; l'importance de l'examen électrique est donc considérable dans tout un groupe de maladies, et cet examen fait partie d'un diagnostic complet et précis au même titre et avec une valeur égale à ceux que donne l'auscultation dans le cas d'affection pulmonaire.

Nous allons maintenant entrer dans le détail des procédés d'exploration qui permettent au médecin d'établir si les réactions électro-musculaires sont normales ou troublées et jusqu'à quel point.

Exploration faradique. — La région à explorer étant mise à nu, ainsi que la région symétrique saine, s'il y en a une, l'électrode dite indifférente, sous forme d'une large plaque d'étain recouverte d'agaric et de peau de chamois, ayant comme dimension dix centimètres sur douze environ, est appliquée soit à la racine du membre à examiner, soit sur le thorax ou dans le dos, entre les deux épaules.

Cette plaque est reliée au pôle P de la bobine induite à gros fil.

L'autre électrode N est représentée par un tampon qui est appliqué sur le muscle malade au point d'élection. On sait que Duchenne de Boulogne a reconnu par la longue pratique d'une observation attentive que certains points très précis donnent une contraction plus énergique quand l'électrode est appliquée à leur niveau. Il importe donc de connaître les principaux, qui sont donnés, du reste, dans la plupart des ouvrages d'électrothérapie auxquels je renvoie le lecteur.

Le médecin tient d'une main le tampon dont je viens de parler; quant à l'électrode indifférente, elle est maintenue en place par un lien quelconque, de façon à laisser libre une des mains de l'opérateur.

L'interrupteur est réglé pour donner deux ou trois interruptions par seconde. La bobine induite qui, comme point de départ, est tout à fait dégainée, est alors poussée lentement sur l'inducteur. Il arrive un moment où une faible contraction musculaire se manifeste. On note à quel chiffre est parvenue à ce moment la bobine sur la réglette de bois graduée le long de laquelle elle glisse. Ceci fait, on transporte le tampon sur le point du côté sain exactement symétrique, en ayant soin, toujours, d'être sur le point d'élection. Par la simple lecture sur la réglette de bois, on sait si la contractilité faradique est affaiblie ou exagérée; il suffit pour cela qu'il existe une différence très nette entre l'intensité de la contraction pour un même potentiel d'un côté à l'autre.

Le cas où l'un des côtés est sain, l'autre malade, est le plus simple. Il se présente, dans les cas de paralysie localisée à un membre ou à une partie du corps. Parfois, au contraire, il n'y a pas de côté sain. L'affection a envahi la totalité du systène musculaire, et il n'est plus possible de faire sur le même malade la comparaison des réactions normales avec les réactions déviées. Dans ce cas, le médecin qui a quelque expérience de l'examen électro-musculaire prend comme point de comparaison une moyenne qu'il a observée chez d'autres malades et qu'il est facile de connaître.

Ou bien, s'il est encore novice, il prend la contracture normale sur lui-même, c'est-à-dire qu'il applique sur lui, avant l'examen du malade, les électrodes pour noter à quel degré de la réglette se produit la contraction normale. Il ne faut pas oublier dans ce cas que d'un individu à l'autre, la résistance varie dans une certaine mesure et que, par conséquent, il peut y avoir de faibles différences dans la façon dont deux personnes réagissent, sans que pour cela leur système musculaire soit malade.

J'ai supposé tout à l'heure que l'opérateur constatait une contraction musculaire. Il y a aussi des cas, et nombreux, où on ne trouve aucune manifes-

tation contractile du muscle, qui reste tout à fait sourd aux courants induits à intermittences lentes. Dans ce cas, il faut changer de bobine, prendre la bobine à fil fin et augmenter progressivement le nombre des interruptions, de façon à arriver graduellement au potentiel maximum que peut supporter le malade sans souffrance, maximum qui est atteint avec la bobine à fil fin et un interrupteur vibrant rapidement.

Quand on opère de cette dernière façon, avec des oscillations rapides, il importe de ne pas laisser le tampon à demeure sur le point d'élection; la douleur deviendrait très vite insupportable et troublerait l'examen. Il faut, au contraire, appliquer le tampon pendant un temps très court, deux ou trois secondes, et le soulever à intervalles rythmés à mesure que l'induit entre dans l'inducteur.

Exploration galvanique. — Cette exploration est plus complexe et demande plus d'habitude et d'attention que l'exploration faradique; il y a lieu, en effet, d'apprécier, non plus seulement des différences dans l'énergie de la contraction, mais en outre des différences polaires, c'est-à-dire la manière dont le muscle se comporte vis-à-vis des deux pôles isolément.

La façon de placer les électrodes est la même que précédemment : électrode indifférente à large surface sur le thorax ou le dos; électrode active à surface relativement petite au point d'élection, de façon à obtenir sur cette dernière le maximum d'intensité, et, par conséquent, le maximum d'effort mécanique du courant.

Les électrodes étant en place, la manette du collecteur est poussée jusqu'à atteindre huit ou dix volts au minimum, et on laisse passer le courant pendant une minute environ.

Ce faible courant continu préalable allonge, il est vrai, l'examen; on peut même le négliger pour cette raison, dans le cas où on a affaire à des troubles intenses, grossiers de la contractilité; mais dans les examens fins, délicats, il est indispensable; il permet à l'épiderme de s'imbiber, à la peau d'augmenter sa conductibilité et, en somme, au médecin de se rapprocher des conditions du laboratoire où on pratique l'examen du muscle ou du nerf dénudé.

C'est alors que l'électrode active étant négative, la manette du collecteur est progressivement et lentement poussée sur le cadran. A chaque nouvel élément qui entre dans le circuit, le doigt qui appuie sur le bouton de l'interrupteur produit une ou deux interruptions. Il arrive un moment où une contraction se manifeste. On prend note du nombre de volts et du nombre de milliampères qu'il a fallu pour amener ce résultat, et par l'examen du côté sain ou par la connaissance pratique des moyennes on détermine si la contraction est normale ou pas, et quelle est la différence, s'il y en a une, qui la sépare de la normale.

Le pôle négatif ayant été ainsi considéré, on renverse le courant, après, toutefois, avoir ramené à zéro la manette du collecteur, et c'est, cette fois, l'action du pôle positif qu'on détermine. Le manuel opératoire est le même que pour le pôle négatif : intensités progressivement croissantes jusqu'à production d'une contraction. Il y a cependant une limite à cette intensité :

la douleur très vive qu'éprouve le patient. Avec une électrode aussi petite qu'un tampon, la douleur devient vraiment pénible vers 20 ou 25 milliampères. Du reste, il est à peu près inutile de monter plus haut; on n'obtiendrait pas davantage et souvent, dans ce cas, ce qui est pris pour la contraction du muscle examiné n'est que la contraction en masse des muscles voisins.

Tel est le manuel opératoire. Voyons maintenant en présence de quelles réactions on peut se trouver.

Contractilité faradique. — La contractilité faradique est normale, exagérée, diminuée ou abolie. Elle n'est absolument normale que dans le cas d'intégrité absolue du système neuro-musculaire, mais elle *paraît* normale dans un certain nombre de maladies graves de ce système où de prime abord on pourrait s'attendre à de profondes modifications de cette contractilité. Je veux parler, surtout, des atrophies musculaires myopathiques ou miélopathiques, dites progressives.

Dans ces cas, le tissu musculaire a disparu en partie, le volume des muscles à l'œil est considérablement réduit et néanmoins la contractilité faradique persiste presque normale, tout au moins quand la maladie n'est pas trop avancée. Mais la question change de face si on va au fond des choses. Il suffit de laisser passer, durant cinq ou six minutes, le courant faradique sur les muscles pour voir peu à peu l'énergie de la contraction faiblir et parfois même aboutir à une impossibilité momentanée de contraction, même à courants intenses. La contractilité diffère donc de la normale en ce qu'elle est rapidement *épuisée*.

La contractilité faradique est aussi, dans certaines circonstances, exagérée. Le type de cette exagération est le tétanos qui donne une contractilité formidable pour le moindre courant. On peut dire que toutes les fois que la moelle est irritée sans que ses cellules soient encore désorganisées, la contractilité faradique est exagérée. C'est ainsi que la paralysie par hémorrhagie cérébrale, au début, quand la névrite descendante n'a pas encore accompli son œuvre, la paralysie spasmodique, le tabes tout au début, les contractures, etc., sont des exemples d'exagération de la contractilité faradique.

La contractilité faradique est, au contraire, diminuée quand l'innervation médullaire est affaiblie comme dans les hémorrhagies cérébrales anciennes, le tabes assez avancé, et tout le groupe nombreux des amyotrophies, à l'exception de celles dont j'ai parlé plus haut, des amyotrophies progressives. On trouve dans ce dernier cas l'échelle la plus variée de diminution de la contractilité, comme on trouve l'échelle la plus variée dans le degré de l'atrophie.

Il ne faudrait pas croire, cependant, que diminution de la contractilité et degré d'atrophie soient des termes absolument corrélatifs. Il arrive souvent, sans doute, qu'une atrophie intense s'accompagne d'un affaiblissement parallèle de la contractilité, mais on voit aussi des atrophies très marquées entraîner un affaiblissement peu notable, ce qui est, soit dit en passant, un excellent signe pronostique.

Les atrophies musculaires consécutives aux lésions articulaires et si remarquables par leur soudaineté et par leur gravité souvent peu en rapport avec la lésion locale, sont intéressantes à observer à ce point de vue. On peut, avec quelque habitude, pronostiquer à peu de chose près l'époque à laquelle le muscle reprendra ses fonctions dynamiques. Quant à l'intégrité de son volume, c'est une autre affaire : il faut souvent de longs mois pour observer *la restitutio ad integrum.*

La contractilité faradique est enfin abolie dans les cas où l'innervation centrale fait défaut au muscle. Un traumatisme qui coupe ou écrase un tronc nerveux abolit la contractilité faradique dans tout le département musculaire de ce nerf. Si la section ou l'écrasement sont incomplets, s'il reste quelques filets nerveux, c'est un simple affaiblissement qu'on constate. Il est donc possible, étant donné un membre traumatisé, de savoir, par l'examen électrique, jusqu'à quel point le système nerveux moteur est atteint et si on peut compter sur la disparition des phénomènes paralytiques.

En dehors du traumatisme, toutes les causes capables d'interrompre l'arc réflexe sont de nature à abolir la contractilité faradique. Citerai-je la paralysie infantile, certaines tumeurs médullaires, et aussi la paralysie faciale *à frigore*, maladie dans laquelle la conductibilité nerveuse est interrompue au niveau du passage du facial à travers le rocher. La paralysies d'origine cérébrale n'entraînent, bien entendu, jamais l'abolition de la contractilité faradique, puisque, dans ce cas, l'axe reflexe existe encore.

Contractilité galvanique. — Comme la contractilité faradique, la contractilité galvanique peut être normale, exagérée, diminuée ou abolie. Les réactions galvaniques convergent souvent avec les réactions faradiques, mais elles divergent aussi parfois. Il est donc de toute nécessité, quand on parle de réactions musculaires, de spécifier s'il s'agit de courant faradique ou de courant galvanique. C'est pour avoir omis cette distinction primordiale que la partie qui traite de l'électro-diagnostic dans l'article *Électricité* du Dictionnaire des sciences médicales, publié par M. Jaccoud, est totalement fausse. Je suis obligé d'insister sur ce point, car comme les jeunes générations médicales puisent couramment dans ce dictionnaire, il importe de leur montrer qu'on se ferait une idée tout à fait fausse de l'électro-diagnostic, si on adoptait les principes de M. Jaccoud.

La contractilité galvanique n'est normale que dans le cas de santé parfaite du muscle. Pour peu qu'il soit malade, fût-il même simplement fatigué, elle est troublée. Il faut donc apporter à l'examen galvanique une grande attention et le plus de précision possible. Dans le cas, par exemple, que je citais tout à l'heure, où la contractilité faradique est tout d'abord normale pour s'affaiblir ensuite, malgré une amyotrophie manifeste, la contractilité galvanique indique d'emblée la maladie du muscle par un affaiblissement notable.

Elle est exagérée, non seulement dans les cas où la moelle est irritée (tétanos, etc.), mais encore dans un certain nombre de maladies où la contractilité faradique est abolie. Mais, dans ce cas, cette exagération s'accompagne des signes, que nous analyserons plus loin, de la réaction de dégénérescence.

Elle est diminuée dans toutes les atrophies musculaires, quelle qu'en soit la cause, dans toutes les paralysies ou parésies musculaires, etc. Enfin, elle n'est abolie que lorsque la fibre musculaire a totalement disparu, comme on le voit dans de vieilles paralysies infantiles, où le muscle est remplacé par un cordon fibreux. On peut poser en règle que tant qu'il reste une fibre musculaire, fût-elle complètement séparée des centres nerveux, elle se contracte.

Nous abordons maintenant l'étude de la réaction de dégénérescence, découverte par Erb. Erb a démontré que, dans certaines affections, les conditions normales de l'influence des pôles étaient renversées. Je m'explique : à l'état physiologique, vous le savez, la contraction maxima se produit au pôle négatif et à la fermeture. En cas de réaction dégénératrice, c'est le contraire qui a lieu : la contraction maxima se produit au positif et à l'ouverture du courant. De plus, cette contraction est excessive.

La réaction de dégénérescence est, en somme, constituée par le syndrôme suivant :

1° Abolition de la contractilité faradique;
2° Exagération de la contractilité galvanique;
3° Inversion de l'action polaire normale.

Souvent, la réaction de dégénérescence est incomplète; l'un de ces termes fait défaut. Par exemple, on trouve fréquemment l'abolition de la contractilité faradique et l'exagération de la contractilité galvanique sans inversion po'aire. C'est bien là encore la réaction de dégénérescence, mais incomplète. Dans sa formule entière, cette réaction est assez rare. On ne l'observe que dans les cas de lésion profonde du système musculaire moteur. Elle existe presque toujours dans la paralysie infantile et dans la paralysie faciale grave.

Elle est d'un pronostic très sérieux.

Toutes les fois qu'on se trouve en présence d'une réaction de dégénérescence, si elle est complète, il est rare qu'on puisse espérer la guérison. Si elle est incomplète, il faut compter sur plusieurs mois avant de constater même une amélioration, et la longueur du traitement décourage souvent les malades.

Elle est donc d'un haut intérêt pronostic.

Il importe maintenant de résumer l'exposé, qui doit être un peu confus dans votre esprit, des renseignements que nous fournit l'exploration électrique en médecine.

Dans l'état actuel de nos connaissances et sans parler des notions qui, dans l'avenir, nous seront probablement fournies par l'étude approfondie des modalités électriques autres que la faradique et la galvanique, je crois qu'on peut synthétiser de la façon suivante les principes de l'électro-diagnostic.

Les contractilités faradiques et galvaniques ne sont normales que dans l'état d'intégrité absolue des centres nerveux moteurs, des nerfs moteurs et des muscles.

Ces deux contractilités divergeant souvent, il importe de les dissocier.

La contractilité faradique est troublée en plus, quand il existe un état irritatif récent des centres nerveux moteurs; en moins, lorsque le nerf moteur ou le muscle sont malades. Dans ce dernier cas elle peut paraître tout d'abord normale, mais s'épuise rapidement.

Elle est abolie lorsque l'arc réflexe, pour une cause quelconque, est interrompu.

La contractilité galvanique est troublée en plus dans les mêmes conditions que ci-dessus : irritation des centres moteurs; elle est encore troublée en plus, mais avec inversion de l'action polaire, quand le système nerveux trophique est atteint ou que le muscle est très gravement malade, en dehors des cas de myopathie progressive.

Elle est diminuée dans toutes les paralysies et dans toutes les amyotrophies, à l'exception de celles qui s'accompagnent de réaction de dégénérescence.

Enfin, un principe qui peut être établi est celui-ci : plus la réaction s'éloigne du type normal, plus la lésion sera longue et difficile à guérir. Cette difficulté est au maximum quand il y a réaction de dégénérescence.

NOUVELLES

Congrès périodique international de Gynécologie et d'Obstétrique.

PREMIÈRE SESSION

Nous rappelons à nos lecteurs que le premier Congrès international de Gynécologie et d'Obstétrique siègera au Palais des Académies, place du Palais, à Bruxelles, du 13 au 17 septembre prochain. Pendant toute la saison, les membres pourront se procurer journellement, dans les bureaux du secrétariat, au Palais des Académies, le *Journal du Congrès*, où ils trouveront des renseignements utiles sur les séances et les fêtes de la journée, ainsi que la liste des nouveaux membres inscrits chaque jour, les noms des orateurs et les titres des diverses communications annoncées. Le premier numéro de ce journal a paru le 1er septembre. Il publie la composition du Comité d'organisation et la liste des membres ayant adhéré jusqu'à cette date. Il renseigne également sur l'ordre du jour des séances qui auront lieu le jeudi 15 septembre, de dix à douze heures du matin et à deux heures de l'après-midi, sur la visite des hôpitaux de Bruxelles, et enfin sur le programme détaillé des excursions qui doivent avoir lieu du 18 au 26 septembre, sous la direction de M. Parmentier.

Nous remercions bien sincèrement le Comité d'organisation de la gracieuse invitation qu'il a eu la délicatesse d'adresser à la *Revue Internationale d'Électrothérapie*.

Le Propriétaire-Gérant : Dr G. GAUTIER.

PARIS. — IMPRIMERIE MICHELS ET FILS, PASSAGE DU CAIRE, 8 ET 10.
Usine à vapeur et Ateliers, rue des Filles-Dieu, 8 et 10.



3me Année. Septembre 1892. N° 2.

REVUE INTERNATIONALE

d'Électrothérapie

ORGANE OFFICIEL DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ÉLECTROTHÉRAPIE

CONGRÈS INTERNATIONAL DE GYNÉCOLOGIE

Si l'entente n'est pas encore parfaite entre les chirurgiens, à l'égard de la méthode opératoire qu'il convient d'appliquer au traitement des suppurations pelviennes, il restera du moins un fait bien prouvé, c'est que l'hystérectomie vaginale et la laparotomie sont des interventions graves, auxquelles le médecin ne doit s'adresser que dans des cas spéciaux, toutes les fois qu'il sera manifestement impossible de se contenter d'une chirurgie plus conservatrice.

Nous savons, en effet, que la majorité des états pathologiques, caractérisés par la présence du pus dans le pelvis de la femme, s'améliorent, guérissent même par une thérapeutique utérine bien dirigée. L'antisepsie vaginale, l'électricité, le curettage, la dilatation et le drainage de l'utérus, les ponctions simples et électrolytiques sont des traitements qui ont fait leurs preuves, et qui, bien maniés et améliorés, diminueront encore, dans l'avenir, les cas justiciables des opérations, qui ont à leur actif une mortalité tendant, il est vrai, à diminuer, des complications et des récidives.

Au congrès de gynécologie de Bruxelles, l'honorable président, M. Kufferath a fait, avec tact, la critique impartiale des tendances chirurgicales actuelles.

« Le succès assuré par l'antisepsie, a-t-il dit, paraît justifier toutes les hardiesses opératoires. Nous pouvons enlever impunément les organes génitaux internes; mais il ne faut pas oublier qu'enlever un organe n'est pas toujours guérir.



« La tendance exclusivement opératoire, qui tend à prévaloir jusque dans les derniers temps, en gynécologie, est une erreur, qui amena fatalement une réaction. Il restera toujours assez à enlever, si les gynécologues se bornent à attaquer par le couteau, non pas les organes simplement enflammés, mais ceux qui sont détruits, dégénérés ou inaptes à fonctionner. Il est temps que le traitement des affections inflammatoires chroniques devienne plus médical et moins chirurgical. »

Depuis deux années, en France, on s'est élevé, avec une certaine énergie, contre l'abus de la castration, et, en général, contre les mutilations inutiles. Les applications gynécologiques de l'électricité n'ont peut-être pas peu contribué à enrayer le bel élan chirurgical, qui, semblable à une lame de fond, se propageait dans tous les petits centres scientifiques de notre pays. Si peu d'entre nous croient à cette réaction salutaire, due au traitement électrique, car ce traitement est encore vivement discuté, discrédité même, il reste, du moins, sous-entendu qu'il soulage, qu'il guérit et qu'il exige d'être mis à l'épreuve par ses adversaires.

L'électricité n'a pas échappé à la loi commune, qui veut que toute idée nouvelle soit perfectible; et ceux qui suivent l'évolution de l'électrothérapie savent que des progrès rapides et incontestables ont été réalisés dans cette voie. Or, ces progrès ont permis, grâce aux résultats obtenus et aussi aux insuccès, d'expliquer les effets de la médication électrique. d'écarter les prétentions d'un traitement exclusif et de rechercher en quoi il est mal fondé; ils ont permis alors de faire la part du chirurgien et de l'électricien gynécologue.

Dans sa marche et son développement, enfin, l'électricité a gagné la considération de tous les médecins qui l'ont appliquée avec persévérance et avec discernement. G. G.

L'Électrolyse interstitielle en gynécologie (1).

Grâce à la construction de la pile, due au génie de Volta, et l'une des découvertes du siècle les plus fécondes en résultats, il est possible de produire et d'emmagasiner une force vive, qui se transforme à volonté. Ces transformations de l'énergie électrique, en même temps que les manifestations

(1) Communication faite au Congrès international de gynécologie de Bruxelles.

diverses auxquelles elles donnent lieu, devaient se prêter à des combinaisons rationnelles, que le médecin a nécessairement cherché à utiliser dans l'art de guérir.

Les décompositions chimiques du courant voltaïque conduisirent Ciniselli, de Crémone, et A. Tripier, de Paris, à la création d'une méthode bien définie, *la galvanocaustique chimique*, et à en préciser plus tard les indications thérapeutiques. Il devint facile alors de régler l'usage de cet agent électrique, surtout quand on put en doser le débit; ce qui permit de lui voir prendre une place tous les jours plus large, car l'électricité ne se complique d'aucune action toxique dans l'effet curatif cherché.

L'auteur qui a le plus attiré l'esprit des médecins vers la thérapeutique électrique, dans ces dernières années, est, sans conteste, mon maître, le Dr Apostoli. Il s'est efforcé de démontrer tous les services que peut rendre cet agent naturel, et par là même d'écarter les prétentions des médications exclusives.

De mon côté, je me suis personnellement attaché à faire valoir une nouvelle application du courant de la pile, en gynécologie. Cette nouvelle méthode, décrite dans mes dernières communications sous le nom d'*électrolyse interstitielle*, est appelée encore, par différents auteurs, *électrolyse médicamenteuse*, *électro-chimie*, *électrolyse cuprique*.

Avant de justifier la terminologie nouvelle que j'ai adoptée, il est important que je fasse connaître la différence qui la distingue de la méthode de M. Apostoli.

Je ne vous parlerai pas des méthodes électriques extra-utérines, dont la lenteur d'action lasse la patience la plus convaincue. Dans la galvano-caustique intra-utérine, au contraire, on utilise au maximum la somme du courant produit, car le courant électrique a la propriété de suivre la ligne électriquement la plus courte, et de passer inévitablement par une fraction de la paroi de la cavité où il se trouve localisé. Dans ces applications, on vante l'usage des sondes inoxydables ou *insolubles*, l'utilité des hautes intensités et des séances courtes. Nous devons à cette pratique de l'électrothérapie des résultats prompts dans les fibrômes hémorragiques et douloureux, dans les endométrites, dans les exsudats pelviens et dans certaines inflammations des trompes. Moi-même, j'ai été affirmatif au sujet des résultats obtenus grâce à cette méthode, que l'on est convenu d'appeler méthode d'Apostoli; mais j'ai signalé les insuccès et les récidives, avec lesquels il fallait compter. Je me suis demandé alors s'il était possible d'abréger la durée du traitement habituel, de diminuer les récidives en augmentant la propriété électro-chimique du courant voltaïque et en employant à l'avenir des *électrodes solubles* et des *séances longues*.

A l'électrode en platine, j'ai substitué l'électrode en cuivre rouge provenant de dépôts galvaniques; j'ai augmenté considérablement la longueur des

séances, et enfin j'ai remplacé les hautes intensités par des intensités basses, utérinement supportables.

Quand on opère dans l'utérus d'une lapine avec une *électrode en platine*, à une intensité de 50 m.m., on remarque que la muqueuse se congestionne, que l'eschare, produite par les acides dégagés au pôle positif, est entourée de vaisseaux dilatés, dont le travail de réparation contribuera à la chute de la région mortifiée, qui fera place à une cicatrice rétractile. Cette propriété polaire du courant, associée à une action interpolaire contemporaine, concourent secondairement au même but : à l'atrésie des tissus soumis à l'action chimique et à l'arrêt des hémorragies.

Or, si l'opération expérimentale est effectuée dans les mêmes conditions de durée et d'intensité, avec des *électrodes en cuivre*, les conséquences physiologiques sont différentes. Au niveau de l'électrode soluble en cuivre, on ne remarque plus les traces de destruction, ni des inflammations de voisinage : la muqueuse est lisse, infiltrée, dans une grande surface et dans toute sa profondeur, d'un sel nouveau, vert pomme : c'est l'oxychlorure de cuivre.

Dans cette seconde application, les acides organiques ne se trouvant plus en liberté, attaquent l'électrode, sur laquelle ils se dégagent, et forment un sel nouveau, qui se diffuse dans les interstices cellulaires, dans les lymphatiques, dans les glandes, dans une profondeur, en un mot, d'autant plus considérable, que le courant qui favorise cette marche endomostique est débité plus largement et plus longtemps.

Ce sel, c'est encore l'oxychlorure de cuivre, qui jouit de propriétés microbicides et hémostatiques de premier ordre.

La synthèse de cet acte électrolytique comprend donc une série de phénomènes physico-chimiques : *Décompositions voltaïques, actions chimiques secondaires, diffusions endothéliales*, dont la *terminologie d'électrolyse interstitielle* rend bien compte, si l'on juge de la force mise en œuvre et si l'on considère les effets obtenus.

Au point de vue clinique, les applications de ce traitement électro-chimique ont été suivies de succès. Aussi ai-je pu le comparer, dans plusieurs circonstances, et toujours avec avantage, à celui que préconise M. Apostoli. Il s'agissait alors de malades que la galvanocaustique chimique avait peu améliorées, au point de vue des hémorragies et des douleurs, et chez lesquelles l'électrolyse interstitielle a donné le plus souvent des résultats rapides et durables. Je considère d'ailleurs l'oxychlorure de cuivre comme un hémostatique de très grande valeur. Je l'ai vu échouer rarement. Peut-être les séances longues que je pratique dans tous les cas, ne sont-elles pas sans influence sur le résultat obtenu. Aussi me demandé-je aujourd'hui pourquoi nous sommes restés tant d'années à recommander des opérations électriques de courtes durées et fréquemment répétées, puisque toutes les applications de l'électricité semblent plaider contre un pareil enseignement. Le

système nerveux s'accommode difficilement des excitations courtes et énergiques. Cette opinion pourrait se trouver fortifiée par des expériences d'électro-physiologie.

On sait que les frères Weber, en excitant le pneumogastrique par des courants forts, arrêtaient les mouvements du cœur en diastole, et que Pfleiger et Van Bezold prouvèrent ensuite qu'avec des courants faibles portés sur le même nerf, on déterminait seulement le ralentissement du cœur. Dans leurs expériences, les frères Weber, au lieu d'exciter le nerf, l'épuisaient et paralysaient son action excito-motrice.

On peut admettre que l'action électrique portée sur l'utérus vient exciter les filets terminaux du sympathique, qui se rendent à cet organe, et que la conséquence à prévoir est l'excitation des vaso-dilatateurs ou celle des vaso-constricteurs; que les excitations fortes doivent produire une vaso-dilatation du vaste territoire artériel abdominal, tandis que les excitations galvaniques faibles et prolongées doivent produire l'effet contraire.

Pour ma part, j'estime que les séances prolongées d'électrolyse interstitielle — vingt minutes à une demi-heure environ — réussissent mieux contre les hémorragies que les séances fortes et de courte durée.

Les applications de l'électrolyse interstitielle dans les endométrites m'ont donné des guérisons rapides, et, cependant, dans plusieurs des cas traités, j'avais pu trouver des gonoccoques, à l'examen microscopique. Dans les hypertrophies du corps et du col de l'utérus, dans les inflammations du tissu cellulaire du bassin, ce nouveau traitement est actif et sans aucun danger; il soulage et guérit.

J'ai traité aussi deux épithéliomas du col de la matrice. Il s'agissait d'abord d'un cas inopérable, très hémorragique, et j'ai eu la satisfaction d'arrêter l'évolution de la maladie. Aujourd'hui, six mois après le dernier traitement, l'état de la patiente est toujours très satisfaisant, et son poids a augmenté de trente livres. Dans un second cas, le résultat s'est montré aussi efficace : l'hémorragie abondante a diminué progressivement, la marche envahissante de l'affection a été arrêtée, et les forces se sont rétablies.

En résumé, sur plus de soixante affections utérines diverses, traitées en une année et demie par l'électrolyse interstitielle, et pour lesquelles l'opération avait été conseillée au moins dans le quart des cas, je n'ai dû encourager les malades que quatre fois à se faire opérer. Il s'agissait toujours de collections purulentes enkystées, inaccessibles, et compromettant l'existence. En présence de faits de cette nature, il sera toujours imprudent de temporiser et d'employer comme traitement n'importe quelle méthode électrique.

L'électrolyse interstitielle intra-utérine se pratique avec des tiges et des aiguilles de cuivre de différentes grosseurs, que vous pourrez voir dans l'outillage exposé par M. G. Gaiffe. J'ai supprimé le manche et la gaine isolante, pour faciliter l'asepsie et la technique opératoire.



Les séances doivent être pratiquées trois ou quatre fois par mois, dans l'intervalle des époques, en se servant de tiges aussi fortes que possible. Ces séances doivent durer d'abord dix minutes, puis un quart d'heure, et même aller jusqu'à une demi-heure, selon les cas et l'état des forces des malades.

Le temps me manque pour traiter ici les questions d'outillage, de technique opératoire, et pour vous faire part de toutes les recherches que j'ai entreprises sur cette nouvelle application de l'électricité. D'ailleurs, ces différentes études se trouvent réunies dans une série de communications que j'ai déjà faites devant la Société Française d'Électrothérapie (1).

En résumé, les courants électriques, en traversant les tissus vivants, agissent de deux façons bien distinctes : *physiquement* et *chimiquement*. L'action physique est le résultat de l'électricité dans l'organisme, et l'action chimique est le changement moléculaire apporté par ce passage, qui suscite dans les corps composés des décompositions ou des combinaisons nouvelles. En faisant désormais des applications voltaïques longues, à l'aide d'électrodes en cuivre, le médecin utilisera rationnellement la somme de ces deux actions : physique et électro-chimique. L'électrolyse interstitielle étend, par conséquent, le champ d'application de l'électrothérapie, et constitue, avec les courants alternatifs que j'ai introduits en médecine, en collaboration avec le Dr Larat, un progrès réel, dû à des notions bien assises, et qui, certainement, aura pour effet de réagir sur la situation des esprits.

Traitement des hémorrhagies utérines par l'Électrolyse cuprique intra-utérine,

Par le Dr DELINEAU.

La question des hémorrhagies utérines domine toute la pathologie des organes génitaux de la femme.

Les pertes de sang ont, en effet, le triste privilège d'effrayer, plus que tout autre symptôme, les femmes atteintes d'affections utérines.

Elles doivent donc fixer particulièrement l'attention du médecin. Aussi le traitement de ces hémorrhagies est-il l'une des préoccupations les plus légitimes du gynécologiste.

Je ne chercherai point, dans ce court travail, à m'étendre sur l'étiologie et la symptomatologie des hémorrhagies utérines; je me contenterai d'indiquer les avantages de l'électrolyse cuprique intra-utérine dans le traitement de ces hémorrhagies, parce que je suis convaincu que l'électricité, appliquée de cette manière peut donner des résultats thérapeutiques supérieurs à ceux que donne l'électricité sous d'autres formes connues et restées invariables.

Ma conviction est basée sur des faits pratiques, sur des observations déjà nombreuses dont je vous ferai connaître les principales. J'en ai transcrit

(1) Voir tomes I et II, *Revue Internationale d'Électrothérapie.*

douze seulement pour ne pas fatiguer votre bienveillante attention. Elles ont l'avantage d'avoir eu pour témoins autorisés des confrères ou des personnes touchant de près à l'art médical.

L'endométrite domine, dans presque tous les cas, l'étiologie des hémorrhagies utérines. On peut dire, avec Chéron, que presque toutes les causes de ces hémorrhagies se rattachent à l'endométrite, et qu'il n'y a pas d'hémorrhagie intra-utérine sans endométrite.

Elles ne peuvent survenir, en effet, sans l'influence préalable de l'inflammation de la muqueuse intra-utérine et, par conséquent, sans lésions locales, sans gonflement, sans rougeur, chaleur ou douleur de la muqueuse.

L'endométrite justifie l'application thérapeutique de l'*électrolyse cuprique intra-utérine.*

TRAITEMENT

Gallard, Pozzi (de Paris), Schrœder (de Berlin), conseillent tout d'abord l'emploi de préparations d'ergotine, d'hydrastis canadensis, de cannabis indica, de perchlorure de fer. Ces diverses médications sont bonnes et peuvent être utilisées, car elles diminuent quelquefois l'intensité des hémorrhagies.

Emmet (de New-York), recommande les injections vaginales d'eau chaude à 37°. Sneguireff (de Moscou) vante avec conviction les injections et irrigations vaginales et intra-utérines d'eau chaude à 40° et de longue durée. Ce traitement n'est pas sans valeur, mais il exige le repos au lit. Il prédispose au sommeil, aux hallucinations, aux sueurs abondantes, aux refroidissements.

Lawson Tait (de Londres) veut l'ablation des trompes, et beaucoup de chirurgiens, atteints du même radicalisme, du même *prurigo secandi,* ouvrent le ventre et enlèvent les ovaires sans hésitation. Or, les meilleures statistiques accusent encore, malgré les progrès des nouvelles méthodes opératoires de laparotomie, de 15 à 20 °/₀ de mortalité.

On a tellement abusé de ces opérations qu'une salutaire réaction tend à se manifester aujourd'hui. Le curettage utérin lui-même commence à perdre une partie de la faveur dont il était primitivement l'objet.

On a signalé, en effet, des accidents très graves à la suite de cette opération, réputée jusqu'alors inoffensive. Lannelongue, de Bordeaux, et bien d'autres chirurgiens habiles, ont eu à déplorer des cas malheureux de perforation utérine.

Les résultats du curettage sont, du reste, d'une efficacité plutôt temporaire que décisive contre l'hémorrhagie. L'opération doit souvent être recommencée.

Ces divers modes de traitement sont ou trop radicaux ou trop superficiels. Ils condamnent la malade au lit; ils exigent l'emploi du chloroforme; ils ont, en somme, les inconvénients des grandes opérations.

Reste l'électricité :

La galvanocaustie chimique de mon maître et ami le Dr Apostoli est aujourd'hui trop répandue pour qu'il soit nécessaire de la décrire une fois de plus.

Elle est basée sur l'emploi d'électrodes inattaquables par le pôle positif (platine, or, charbon), sur les hautes intensités, sur l'adaptation, au pôle indifférent, de la terre glaise destinée à rendre supportables ces hautes intensités.

L'efficacité de la méthode Apostoli est indiscutable. On lui a reproché des insuccès, même des cas de mort. Je crois, tout compte fait, que le mal qu'on en a dit, témoigne surtout de rancunes confraternelles.

Mon ami le Dr G. Gautier, bien connu pour ses travaux d'électro-chimie, utilise depuis deux ans une méthode nouvelle d'application de l'électrolyse au traitement des tumeurs cutanées. Elle repose sur les propriétés électrolytiques du courant voltaïque, sur le pouvoir microbicide et hémostatique de l'*oxychlorure de cuivre* obtenu à l'état naissant, sous l'influence du courant positif, au contact d'électrodes oxydables de cuivre pur.

L'oxychlorure de cuivre ainsi obtenu se diffuse dans les interstices cellulaires, les pénètre en étendue et en profondeur, d'où le nom d'*électrolyse interstitielle* donné par M. Gautier à sa méthode. On sait que les corps naissants mis en liberté au contact d'une électrode soluble attaquent cette électrode pour produire un composé chimique nouveau qui agit alors avec moins de causticité que lorsque les acides et l'oxygène sont mis en liberté au contact d'une électrode inoxydable.

La méthode Gautier a donné des résultats remarquables dans le traitement du lupus, de l'actinomycose de la face, de l'arthrite fongueuse, du sycosis, de l'uréthrite, alors que l'action électrolytique simple est restée inefficace dans le traitement de ces mêmes affections.

J'ai présenté moi-même à la Société d'Électrothérapie de Paris une malade que j'ai guérie d'un cancroïde du cou par l'électrolyse cuprique interstitielle.

Encouragés par des succès indéniables, nous avons pensé, M. Gautier et moi, que cette méthode pouvait être appliquée à la gynécologie.

Elle m'a, en effet, remarquablement réussi dans le traitement des hémorrhagies utérines, dépendant notamment de l'endométrite et des fibrômes.

M. Gautier appelle sa méthode *électrolyse interstitielle.*

La dénomination d'*électrolyse cuprique intra-utérine*, que j'ai donnée à cette nouvelle application de l'électrolyse, a, je crois, l'avantage d'en bien préciser le mode opératoire et le but.

OUTILLAGE

Les instruments nécessaires pour l'électrolyse cuprique intra-utérine sont peu compliqués.

Il faut d'abord une bonne pile à courant continu, reliée par deux fils à deux électrodes, l'une, positive ou anode, constituée par une tige de cuivre pur; l'autre, la négative ou cathode, constituée par une plaque métallique large, souple, recouverte de peau de chamois humide.

La pile doit être munie d'un galvanomètre. Il importe également d'avoir une série de tiges de cuivre rouge pur, graduées de 1 millimètre de diamètre à 1 centimètre, ce qui en fait dix, et longues de 25 centimètres chacune.

Les tiges de cuivre pur sont assez flexibles, de sorte qu'on peut leur donner facilement, en cas de besoin, la forme d'un hystéromètre.

Pour fixer l'électrode au réophore positif, j'ai fait construire un instrument spécial que j'ai l'honneur de vous présenter.

Il est en aluminium, par conséquent léger, peu volumineux. Il a la forme d'un instrument dont les tourneurs se servent pour fixer solidement les pièces à tourner et qu'ils appellent un *toc*. J'y ai fait percer plusieurs trous pour recevoir à frottement le piton terminal du réophore.

Un manchon isolateur en celluloïde, approprié au calibre de la tige de cuivre, est indispensable pour éviter toute dérivation du courant.

MANUEL OPÉRATOIRE

Il est bien entendu que le courant positif est seul utilisable. Je me sers presque toujours du spéculum bivalve pour mettre au clair le col de l'utérus. Il me rend généralement l'hystérométrie facile. J'utilise en outre le manche du spéculum en y fixant le réophore actif, ce qui me permet de ne pas m'immobiliser devant la malade pendant la durée de l'opération et de pouvoir surveiller facilement l'aiguille du galvanomètre.

La séance doit durer de dix à vingt-cinq minutes.

L'intensité du courant varie de 25 à 50 milliampères, rarement plus. Elle est donc toujours supportable.

Quand l'opération est terminée, on ramène lentement l'aiguille au zéro.

Si l'on veut enlever l'électrode de cuivre, on la trouve adhérente et rebelle à la traction directe, même légère.

On devra, pour diminuer cette adhérence et éviter la petite hémorrhagie qui se manifesterait à la suite d'un retrait trop brusque, faire une inversion de courant de 5 à 10 milliampères négatifs, pendant deux ou trois minutes. Puis, on attirera la tige doucement et en lui imprimant de légers mouvements de rotation de droite et de gauche. On fera ensuite une irrigation d'eau sté-

rilisée et antiseptique. Enfin, je termine toujours l'opération par un pansement à la ouate phéniquée ou à la ouate hydrophile saupoudrée d'un mélange de parties égales de poudre impalpable de tan, de quinquina et de charbon de bois.

La tige de cuivre, retirée, reste imprégnée d'un dépôt d'oxychlorure de cuivre. Il faut la laver, l'essuyer, la frotter avec du papier d'émeri fin pour lui rendre son poli et son brillant primitifs.

Je plonge toujours mon électrode, avant de m'en servir, dans un bain d'alcool absolu, pour en assurer l'antisepsie. La malade devra se reposer une demi-heure après l'opération.

Il lui sera recommandé d'éviter tout attouchement pendant plusieurs jours. L'hémorrhagie cesse quelquefois dès la première séance, mais il est souvent utile d'avoir recours à plusieurs applications pour obtenir un résultat définitif et satisfaisant.

OBSERVATION I (résumée).

Métrorrhagies graves symptomatiques d'un fibrôme et d'une endométrite concomitante. — Traitement interne insuffisant. — Électrolyse cuprique intra-utérine. — Guérison.

Mme D..., marinière à Condé-sur-l'Escaut (Nord), m'est adressée par mon ami le Dr Masingue, 49, rue de Flandre. Ce distingué praticien soigne la malade depuis plusieurs années, par intermittences correspondantes à chacun des passages de cette personne à Paris. Elle a cinquante-quatre ans, tempérament sanguin, constitution bonne; deux couches, dont une gemellaire. Elle n'est plus réglée depuis quatre ans. Depuis deux années surtout, elle a des pertes irrégulières et presque continuelles, avec de violentes douleurs abdominales et lombaires qui l'affaiblissent énormément et la font beaucoup souffrir.

Toucher : Abaissement utérin, hypertrophie et ectropion du col, tumeur fibreuse sous-péritonéale de la paroi postérieure du corps de l'utérus. Suintement catarrhal, épais, sanguinolent.

Hystérométrie : 8 1/2.

Le 29 juillet 1891, première application d'électrolyse cuprique intra-utérine de 50 milliampères positifs pendant dix minutes, au moyen d'une grosse tige de cuivre rouge pur, de 50 millimètres de diamètre; opération bien supportée.

5 août. — Il n'y a pas eu d'hémorrhagie; pansement simple avec ouate phéniquée saupoudrée d'un mélange de poudre de tan, de quinquina et de charbon.

10 août. — L'hémorrhagie est revenue, mais peu abondante. Deuxième séance d'électrolyse cuprique intra-utérine; même intensité, même durée.

17 août. — Pas de pertes rouges; leucorrhée. Pansement antiseptique.

21 août. — Pas de pertes; douleurs dans les reins.

4 septembre. — Troisième séance d'électrolyse cuprique intra-utérine pos. 45° 8', suivie d'un léger écoulement sanguin par suite du retrait trop brusque de l'électrode cuprique, fort adhérente. Cette faible hémorrhagie est arrêtée, du reste, immédiatement par une injection d'eau stérilisée froide.

15 septembre. — L'hémorrhagie ne s'est pas renouvelée.



24 septembre. — Quatrième séance : 30°, pos 10', suivis de 10° nég. 2'; pas de pertes rouges à la suite.

La malade quitte Paris le 25 septembre. Elle ne ressent aucune douleur. Elle m'écrit en novembre qu'elle va bien et qu'elle n'a plus de pertes.

J'ai revu et soigné la malade plusieurs fois depuis un an. Elle va très bien et son fibrôme paraît disparu.

OBSERVATION II.

Hémorrhagies utérines profuses, symptomatiques, de gros fibrômes. — Anémie extrême ne permettant pas l'opération. — Électrolyse cuprique intra-utérine. — Cessation des hémorrhagies. — Expulsion des fibrômes. — Guérison sans opération.

Mme G..., de Tours (Indre-et-Loire), trente-neuf ans, multipare, est atteinte de gros fibrômes interstitiels qui lui donnent l'aspect d'une femme enceinte. Métrorrhagies continuelles depuis trois ans, presque sans interruption, ce qui l'a mise dans un état de faiblesse indescriptible. Elle a des syncopes à chaque instant. Elle m'est adressée par son parent, mon ami le Dr Litardière, de Vivonne (Vienne), avec prière de la conduire à notre éminent maître le Dr Péan, en vue de l'opération de l'hystérectomie. Mais le savant chirurgien trouva cette dame dans un tel état d'affaiblissement, qu'il refusa net de l'opérer et lui conseilla d'essayer l'électricité, quitte à revenir au projet d'opération, si la malade reprenait un peu de force plus tard.

27 juin 1891. — Première séance d'électrolyse cuprique intra-utérine, 150 milliampères, 5 minutes, bien supportés grâce à l'électrode indifférente de terre glaise d'Apostoli, suivis d'une inversion de courant à 20°, nég. 3'.

Hystérométrie : 9.

Cette femme supporte très facilement l'électricité.

1er juillet. — Les pertes rosées se sont arrêtées le lendemain de la première séance; mais l'appétit est nul et l'état général déplorable. Je fais tous les deux jours à la malade une injection hypodermique de 5 milligrammes d'arséniate de strychnine, suivie d'une autre d'un centigramme de salicylate de fer.

7 juillet. — Deuxième séance : Application de même intensité, de même durée, bien supportée.

15 juillet. — L'appétit commence à revenir; le facies est un peu moins pâle.

20 juillet. — Troisième séance : 100° 7'.

27 juillet. — Quatrième séance : 100° 5'. Deux petites eschares au ventre.

Le 4 août. — Mme G... a eu ses règles et une menorrhagie de dix jours à la suite.

17 août. — Sixième séance : 130° 6'.

22 août. — La malade se trouve mieux; elle n'a plus de douleurs, plus de pertes; elle se sent de la force. Elle mange bien. Elle demande à aller passer un mois chez elle.

Dans les premiers jours de septembre, elle fut prise, du lundi au vendredi, de douleurs expulsives très pénibles. Le médecin, appelé, refusa de calmer sa souffrance par des injections de morphine, que j'avais conseillées par dépêche; notre confrère croyant avoir affaire à une fausse-couche et voulant laisser agir la nature. Enfin elle expulsa de gros fragments d'un tissu dense, mou, de coloration brune foncée, qui n'étaient autre chose que ses fibrômes ramollis et atrophiés.

Le 2 novembre. — La malade revient à Paris; elle n'a plus le ventre proéminent; l'abdomen est affaissé. Son état général est bon.

En palpant le ventre, je constate encore la présence d'une toute petite tumeur fibreuse sous-péritonéale, molle, mobile, de la grosseur d'une noix, qui a résisté à l'expulsion de ses congénères ou qui s'est développée depuis.

Je revois la malade en mars. Elle présente les apparences de la santé la plus florissante. La menstruation est régulière. Il est convenu que si le petit fibrôme qui reste fait mine d'augmenter, nous le traiterons par la galvanocaustie chimique.

Mon ami le Dr Litaudière m'apprend en août que sa parente est à Royan en parfait état de santé.

Observation III (résumée).

Ménorrhagie liée à une endométrite fongueuse ancienne. — Électrolyse cuprique intra-utérine. — Guérison.

Mme H..., rue de Rivoli, trente-huit ans, unipare, tempérament bilieux, constitution bonne, est employée principale dans un grand magasin de Paris. Elle reste debout toute la journée et se fatigue beaucoup. Atteinte de pertes abondantes tous les mois et de douleurs abdominales, elle m'avait été adressée en 1889 par M. Quentin, pharmacien, place des Vosges, 22. Je lui avais appliqué le traitement électrolytique ordinaire. Son état s'améliora sensiblement; mais très occupée et se croyant guérie, elle abandonna le traitement. Elle me revient le 4 janvier 1892 dans un état d'affaiblissement alarmant. Douleurs violentes au moment des règles qui sont interminables depuis six mois.

Le 10 janvier. — Première séance d'électrolyse cuprique intra-utérine positive avec une tige de 3 millimètres de diamètre : 50° 10'.

25 janvier. — Deuxième séance de même intensité, même durée, mais suivie d'une légère perte.

5 février. — Troisième séance de 30°, pos. 15 minutes, avec inversion de courant de 10°, nég. 2'; pas de perte.

15 février. — Quatrième séance : 35° p. 10' + 1° n. 2'.

Mars. — La malade se trouve bien; elle est menstruée régulièrement. Pas de perte, pas de leucorrhée.

Juillet-août. — L'état satisfaisant de sa santé continue.

Observation IV (résumée).

Endométrite hémorrhagique. — Atrésie du col. — Électrolyse cuprique intra-utérine. — Cessation des hémorrhagies. — Atrésie vaincue par la galvanocaustie négative. — Guérison. — Grossesse.

Mme Fl..., rue Saint-Antoine, à Charenton, vingt-sept ans, n'a jamais eu d'enfants. Cette dame souffre dans le ventre, à la région ovarienne gauche, à tel point qu'elle ne peut marcher que pliée en deux et la main appuyée sur l'abdomen. Ménorrhagies interminables, accompagnées de douleurs lombaires, atrésie moyenne du col, rétroversion, règles irrégulières.

Cette malade m'est adressée par le Dr Privé, de Charenton, le 9 septembre 1891. Elle perd depuis dix-huit jours. Elle reviendra quand le sang sera arrêté.

12 septembre. — Première séance d'électrolyse cuprique intra-utérine, 50 milliampères positifs, dix minutes bien supportées. Hystérométrie : 5 centimètres.

16 septembre. — L'hémorrhagie n'est pas revenue; la malade souffre moins, mais la marche est encore pénible.

20 septembre. — Deuxième séance de même intensité et de même durée.

25 septembre. — Troisième séance, semblable à la précédente.

3 octobre. — L'amélioration se dessine, la malade marche droit. Faradisation bi-polaire, fil fin, dix minutes, pour calmer la douleur ovarienne gauche persistante.

10 octobre. — La malade a été réglée du 4 au 8 sans souffrance. — Galvanisation des deux pneumogastriques.

17 octobre. — Quatrième séance d'électrolyse cuprique, 30° 10'; légère perte rouge à la suite, combattue par une injection d'eau stérilisée.

7 novembre. — Elle a encore ses règles sans douleurs, du 2 au 7.

6 janvier 1892. — Mme Fl... va très bien; mais, comme il lui reste de l'atrésie, je lui fais, sur sa demande, dans le but de combattre cette cause de stérilité, quatre séances, à dix jours d'intervalle, de galvanocaustie négative du col.

Une lettre du mari de cette dame m'apprend que sa femme est enceinte du mois de mars et qu'elle se porte bien.

Observation V (résumée).

Métrorrhagies anciennes. — Endométrite. — Antéflexion. — Électrolyse cuprique intra-utérine. — Guérison.

Mme D. R..., propriétaire à D... (Somme), 43 ans, biparre, tempérament sanguin, forte constitution.

Son dernier enfant a seize ans. Elle est malade depuis sa dernière couche. Elle m'est adressée par M. Derbecq, pharmacien, 24, rue de Charonne, le 12 décembre 1891.

Règles irrégulières et pénibles, métrorrhagies graves et rebelles aux traitements internes dans ces derniers temps, leucorrhée de réaction acide, abondante et irritante, douleurs continuelles dans les reins, nervosisme, utérus et antéflexion très prononcée, rendant le col très difficile à atteindre, ulcère et hypertrophie du col, endométrite.

14 décembre. — Électrolyse cuprique intra-utérine, 50 milliampères pos. 7 minutes, mal tolérée; hystérométrie, 8 1/2.

23 décembre. — Deuxième séance, 30° 10' et 10 nég. 2'.

29 décembre. — Troisième séance, id. id.

11 janvier. — Application d'une grosse électrode de cuivre pur sur l'ulcère du col, 30° pos. 5', qui se recouvre d'oxychlorure de cuivre d'un beau vert.

17 janvier. — Même application et quatrième séance *ut supra;* menstruation régulière.

21 mars. — L'ulcère du col est citratrisé. Il y a encore eu une petite ménorrhagie.

25 mars. — Électrolyse cuprique intra-utérine pos., 25° 15' et 10° nég. 3'.

16 juin. — La malade va mieux. L'hystérométrie ne mesure plus que 7 centimètres. Dernière application d'électrolyse cuprique intra-utérine de même durée.

Août. — M. Derbecq me confirme la guérison parfaite de la malade.

OBSERVATION VI (résumée).

Ménorrhagies graves. — Endométrite. — Cessation des hémorrhagies par l'électrolyse cuprique intra-utérine.

Mme D..., rue des Nonnains-d'Hyères, m'est adressée à ma clinique le 25 avril 1892, par M. Huré, pharmacien, 1, rue de Jouy. — Vingt-neuf ans, nerveuse, bien constituée, mais très affaiblie. Anorexie, insomnie, crises nerveuses. Réglée à quinze ans, mariée à vingt. Quatre enfants; le dernier a trois ans. Règles très irrégulières depuis cinq ans, époque de sa pénultième couche. Elles durent quinze jours et plus. Douleur lombaire et ovarienne gauche. Malaise continuel. La pression à la région épigastrique est très sensible.

9 mai. — Galvanisation des pneumogastriques.

12 mai. — Première séance d'électrolyse cuprique intra-utérine positive : 40° 10' et 10° nég. n°, suivie d'une hémorrhagie.

Hystérométrie : 7 1/2. — Lavage à l'eau boriquée et pansement antiseptique.

Juin-juillet. — Cinq séances de même durée et de même intensité. Les règles sont redevenues normales.

1er août. — L'amélioration persiste et l'état général est très satisfaisant à la fin d'août.

OBSERVATION VII (résumée).

Endométrite hémorrhagique et paramétrite. — Électrolyse cuprique intra-utérine. — Disparition des hémorrhagies. — Guérison.

Mme L..., dame de magasin, rue de Rivoli, se présente à ma clinique le 25 août 1891, recommandée par M. Agard, pharmacien, 143, rue du Temple. — Trente-huit ans, mariée à vingt ans. Une grossesse il y a quinze ans; veuve depuis huit ans. Tempérament bilieux. Constitution forte. Ordinairement bien réglée, six jours; mais depuis huit mois les règles sont interminables, pénibles et suivies de pertes blanches. Le mois dernier, durée : vingt-deux jours; ce qui l'a beaucoup affaiblie et l'a décidée à chercher du soulagement, le travail lui devenant impossible.

Hypertrophie du col, utérus douloureux au toucher. Antéversion, endométrite. Hystérectomie : 7.

29 août. — Première séance d'électrolyse cuprique positive : 35°, 10' et inversion du courant 12°, nég. 3', avec une tige de cuivre pur de 3 millimètres de diamètre; bien supportée.

8 septembre. — Deuxième séance : *ut supra*.

14 septembre. — La menstruation a été presque normale, peu douloureuse.

22 et 29 septembre. — Troisième et quatrième séances : *ut supra*.

6 octobre. — La malade se trouve beaucoup mieux. Faradisation utéro-sus-pubienne.

En novembre. — Menstruation régulière, continuation du traitement.

25 janvier 1892. — La malade, tout à fait guérie, ne revient plus à la clinique, et des nouvelles récentes m'apprennent que son état de santé est toujours excellent.

Observation VIII (résumée).

Endométrite hémorrhagique fongueuse. — Électrolyse cuprique intra-utérine. Guérison.

Mme M... m'est adressée le 12 janvier 1892 par Mme Maubert, sage-femme, rue de la Roquette, 1. — Quarante ans, deux couches mauvaises, la deuxième avec adhérence et rétention du placenta. Fausse-couche il y a trois mois, suivie d'une hémorrhagie abondante. Pertes rouges continuelles depuis cette époque. Douleurs abdominales et lombaires. Hypertrophie de l'utérus. Antéversion.

22 janvier. — Première séance d'électrolyse cuprique intra-utérine : 25° pos. 12' et 10° nég. 2'. Hystérométrie : 8.

25 janvier. — Nouvelle hémorrhagie avec expulsion de caillots et de débris de placenta. Pansement antiseptique.

Du 29 janvier au 10 mars. — Cinq séances de même durée et de même intensité. La menstruation est devenue normale et indolore. La guérison est complète.

Observation IX (résumée).

Métrorrhagies profuses. — Gros fibrôme. — Electrolyse cuprique intra-utérine. Cessation des hémorrhagies.

Mme N..., marinière à D... (Belgique). — Quarante-deux ans, nullipare; forte constitution; est atteinte depuis longtemps de pertes de sang irrégulières, abondantes, et d'une tumeur fibreuse. Elle n'en souffre que depuis deux ans.

Elle est entrée à cette époque dans une maison de santé à Auteuil; elle y a suivi un traitement interne et d'électricité faradique sans résultat. Elle était décidée à y subir l'opération ablatoire, mais ayant appris qu'une de ses amies venait de mourir à la suite d'une opération semblable, elle changea d'avis et demanda conseil au Dr Masingue, 49, rue de Flandre, qui voulut bien me la recommander, le 27 janvier 1892.

Examen. — Grosse tumeur fibreuse de la paroi postérieure de l'utérus, lequel est en antéversion prononcée, ce qui rend le col peu tangible. Hystérométrie, 9 centimètres 1/2. Affaiblissement général; métrorrhagies graves.

29 janvier. — Application de l'électrolyse cuprique intra-utérine positive, 100 milliampères, 7 minutes (électrode indifférente en terre glaise), suivie d'inversion de courant, 10° nég., 3'. Bien supportée et sans perte subséquente.

8 février. — Deuxième séance; *ut supra.*

16 février. — La menstruation a été abondante, sept jours, mais peu douloureuse.

29 février. — Électrolyse cuprique intra-utérine pos., 55°, 10'.

4 mars. — Quatrième séance. 30°, 15'.

10 mars. — La malade retourne dans son pays. Amélioration très marquée; plus de pertes, plus de douleurs, bien que son travail quotidien soit des plus pénibles.

Le 2 juin, je revois Mme N... Son état s'est maintenu satisfaisant. Elle dit qu'elle n'est plus malade. Son ventre est toujours gros, avec tendance cependant à la diminution.

En juin, trois nouvelles applications de 15 minutes et de 25 milliampères d'intensité.

En juillet, la malade quitte Paris, enchantée de n'avoir plus de pertes, de douleurs, et de pouvoir travailler comme si elle n'avait jamais été malade.

OBSERVATION X (résumée).

Hémorrhagies profuses, symptomatiques d'une énorme tumeur fibreuse. — Électrolyse cuprique intra-utérine. — Cessation des pertes. — Retour graduel des forces permettant l'hystérectomie. — Guérison.

Mme M..., trente-quatre ans, m'est adressée par M. Poirée, pharmacien, 84, boulevard Richard-Lenoir. Elle a eu deux couches. Son dernier enfant a neuf ans. Elle souffre et perd du sang depuis son dernier accouchement. Son état s'est beaucoup aggravé depuis quatre ans. Elle est prise de douleurs atroces avant chaque époque menstruelle, assez régulière, du reste, et ne peut être calmée qu'au moyen d'injections de morphine. Énorme tumeur fibreuse remontant jusqu'au sternum. Hystérométrie, 12 centimètres.

Neuf séances d'électrolyse cuprique intra-utérine positive de 30 à 35 milliampères et de longue durée (10 à 15 minutes) ont amené la cessation des hémorrhagies et ont permis à la malade de reprendre des forces et du courage, mais elles n'ont pas calmé les souffrances de chaque mois.

Elle se décide alors à subir l'opération de l'hystérectomie, que mon éminent maître et ami le Dr Péan a pratiquée avec le talent et le bonheur dont il est coutumier, le 13 juin dernier.

La malade est, aujourd'hui, complètement et admirablement guérie.

OBSERVATION XI

Hémorrhagies profuses symptomatiques d'une endométrite fongueuse. — Deux curettages. — La malade en refuse un troisième. — Électrolyse cuprique intra-utérine. — Guérison.

Mme Ch..., boulevard Voltaire. Vingt-huit ans, nullipare; tempérament lymphatique; constitution bonne, mais anémiée. Réglée à douze ans, mariée à vingt-quatre. Première métrorrhagie à dix-huit ans.

Cette dame donne elle-même la première partie de son observation dans la lettre suivante :

« Paris, 4 juin 1892.

« Monsieur le Docteur,

« J'ai eu votre adresse par une dame qui s'est très bien trouvée de votre traitement, etc.

« Je suis malade depuis deux ans. J'ai des pertes de sang continuelles. Au mois de mai 1890, j'ai eu une perte très forte qui a duré plus d'un mois. J'ai subi un curettage opéré par le professeur Marchand. Je me suis trouvée soulagée pendant quelque temps; mais, au mois de novembre suivant, j'ai fait de nouvelles pertes, et le même chirurgien m'a fait un second curettage au mois de décembre. J'ai été mieux jusqu'au mois de mars suivant, époque où j'ai été encore atteinte d'une nouvelle perte plus forte que toutes les autres et qui m'a duré cinq semaines. On m'a fait des piqûres d'ergotine et des applications de glace. Je suis partie à la campagne et m'y suis trouvée bien. Depuis le commencement de cette année, les pertes de sang ont recommencé, moins abondantes peut-être, mais de plus longue durée. Elles m'ont mise dans un état de faiblesse extrême. J'ai des syncopes, des crises de nerfs à chaque instant; je n'ai plus d'appétit, aucune force, aucun courage. Je peux dire que je suis toujours dans le sang. Un troisième

curettage m'a été conseillé: mais j'ai tant souffert la dernière fois, que je ne peux me résigner à cette nouvelle opération..., etc., etc. »

Examen. — Le ventre n'est pas ballonné. Col tuméfié et atrésié. Utérus mobile, douloureux au toucher. Antéversion. Hystérométrie, 6 centimètres 1/2. Douleurs lombaires. Marche pénible; station verticale pénible. Sécrétions jaunâtres. Muqueuse émergeant du col.

8 juin. — Première séance d'électrolyse cuprique intra-utérine pos., 45°, 10', avec inversion de courant, 10° nég., 2'; en pleine hémorrhagie.

11 juin. — L'hémorrhagie s'est arrêtée le lendemain de la première séance. Il n'y a plus qu'un suintement rosé. Pansement antiseptique.

16 juin. — Deuxième séance, de même intensité, même durée.

25 juin. — Troisième séance, *idem*.

10 juillet. — Mme Ch... a eu ses époques pendant cinq jours sans exagération ni souffrance.

12 juillet. — Quatrième séance, *ut supra*.

15 juillet. — L'amélioration obtenue est vraiment extraordinaire. La malade se croit guérie.

Du 1er au 4 août, menstruation normale.

6 août. — La malade se plaint d'une douleur ovarienne à gauche. Je lui fais une faradisation bi-polaire. Cette opération est suivie d'une hémorrhagie, qui désespère à nouveau la malade.

12 août. — La perte n'a pas cessé depuis le 6 août. Cinquième séance, 25° seulement, mais pendant 20 minutes.

17 août. — L'hémorrhagie s'est arrêtée.

20 août. — Persistance de l'amélioration.

30 août. — Menstruation normale.

5 septembre. — La malade, aussi bien que possible, part pour les bains de mer.

Observation XII (résumée).

Gros fibrôme hémorrhagique. — Opération ablatoire déconseillée. — Électrolyse cuprique. — Cessation des hémorrhagies et des douleurs. — État de santé parfait.

Mme G... m'a été adressée le 18 février 1892 par le Dr Rogier, 145, rue Saint-Antoine.

Quarante-trois ans, réglée à quatorze ans; trois enfants, le dernier a dix-sept ans. Ses couches ont été bonnes; cependant c'est après son dernier accouchement qu'elle a commencé à souffrir. Métrorrhagie d'une durée de trois semaines, cinq mois après cet accouchement, pendant que la malade était à Genève. Elle y a été soignée et cautérisée au crayon de nitrate d'argent. A la quatrième cautérisation, elle fut prise d'une hémorrhagie qui mit ses jours en danger. Elle a eu six métrites en dix ans. La plupart des rapports sexuels provoquent chez elle des pertes de sang. Le ventre est énorme.

Diagnostic : Gros fibrôme de la paroi postérieure de l'utérus en latero-version droite. Hystérométrie : 22 1/2. Souffrances continuelles dans le ventre.

Elle a été soignée en dernier temps par le Dr Porack, qui lui a déconseillé l'opération à cause du volume de la tumeur et lui a recommandé l'électricité.

Elle s'est soumise à un traitement électrique à hautes intensités; elle a tant souffert, dit-elle, qu'après quelques séances elle y a renoncé et s'est remise à

ses injections quotidiennes d'ergotine. Mais il est survenu des abcès à la suite de ces injections hypodermiques. C'est alors qu'elle alla consulter le Dr Rogier, qui me l'amena.

8 avril. — Première séance d'électrolyse cuprique intra-utérine positive : 60°, 7 minutes, sans inversion, bien tolérée; pas de perte rouge, malgré l'adhérence de la tige.

15 avril et 25 avril. — Même opération : 50° et de même durée. Ses souffrances se sont calmées. Elle ne perd plus de sang. Elle a supprimé, bien entendu, ses piqûres d'ergotine dès la première séance.

Mai-juin-juillet. — Une séance par semaine, excepté au moment de la menstruation, qui est maintenant régulière, de quatre à six jours.

Août. — La malade prétend que son ventre a diminué. En tout cas, elle n'a pas la moindre douleur. Elle n'a plus d'hémorrhagies; ses règles sont normales; son fibrôme ne la gêne pas. Elle ne demande qu'à vivre ainsi et longtemps.

Le fait qui domine dans toutes ces observations de malades atteintes d'hémorrhagies utérines, liées soit à un fibrôme, soit à une endométrite, c'est que les douleurs ont toujours été très rapidement calmées et que les pertes de sang, généralement enrayées dès les premières séances, n'ont jamais résisté à un traitement de dix séances en moyenne.

Il faut noter, en outre, que les malades n'ont pas suspendu leurs occupations pendant leur traitement, et que la douleur causée par l'application intra-utérine de l'électrolyse cuprique est à peu près nulle. L'intensité de 25 à 50 milliampères est la moyenne ordinaire des applications. 100 milliampères représentent un *maximum* qu'on n'atteint que rarement.

L'oxychlorure de cuivre se forme aux dépens du chlorure de sodium, dont les différents éléments du corps humain sont normalement imprégnés. Il se dépose dans les interstices cellulaires des tissus en contact de l'électrode active, en les pénétrant et en se diffusant dans une aire, qui est proportionnelle à l'intensité du courant et à la durée de l'application.

L'expérience que je vais faire sous vos yeux vous démontrera clairement le mode de formation de l'oxychlorure de cuivre.

Voici un morceau de viande. Je le place sur cette plaque de métal, reliée au pôle négatif d'une pile.

J'introduis dans la chair cette tige de cuivre rouge, rattachée au pôle positif, et je fais passer le courant...

L'aiguille du galvanomètre s'arrête à 50 milliampères.

Remarquez la belle couleur verte qui se développe autour de la tige de cuivre.

Voyez comme cette tige est elle-même devenue adhérente (cas spécial à l'électrolyse cuprique intra-utérine), à tel point que, pour l'arracher, je dois lui faire exécuter de légers mouvements de rotation de droite et de gauche.

L'expérience a duré cinq minutes.

Si nous sectionnons maintenant la viande aux points mis en contact avec

la tige de cuivre, vous y constaterez cette même coloration d'un beau vert clair : c'est l'*oxychlorure de cuivre* qui s'est formé et qui s'y est diffusé à une profondeur de 4 à 5 millimètres.

Par des expériences nombreuses, MM. Gautier et Favier sont arrivés à prouver que la perte subie par une électrode de cuivre, dans ces conditions, est pondérable. Ils ont trouvé que cette perte est proportionnelle à l'intensité et à la durée du courant. Ce nouveau sel ainsi formé est représenté par la formule chimique : Cu Cl, 2 Cu O.

CONCLUSIONS

En résumé, l'électrolyse cuprique intra-utérine donne des résultats remarquables dans tous les cas d'hémorrhagies internes, symptomatiques d'une endométrite ou de tumeurs fibreuses. Elle se recommande, en outre, par les avantages suivants :

1° Facilité d'application sans anesthésie et même sans aides.

2° La malade n'est pas obligée de s'aliter, de garder la chambre, ni même de cesser ses occupations.

3° Intensité électrique faible, par conséquent sans danger et très supportable.

4° La douleur est toujours et sûrement calmée dès le début du traitement.

5° Il n'y a jamais de complications septicémiques à craindre.

Cette application nouvelle de l'électrothérapie peut donc être utile à de nombreuses malades. Elle offre au médecin une précieuse ressource de traitement dans un grand nombre de cas graves.

J'engage mes collègues à l'expérimenter et à l'utiliser dans leur pratique.

Du Traitement de la migraine et des céphalées par la douche statique.

Parmi les malades s'adressant à l'électricité pour obtenir le soulagement de leurs souffrances, j'ai eu l'occasion d'observer un certain nombre de cas de migraines et de céphalées.

Ces phénomènes nerveux, ordinairement sous la dépendance d'une hérédité spéciale (arthritisme, goutte, nervosisme), sont très fréquents et résistent à la plupart des médications. Cette insuffisance thérapeutique m'a suggéré l'idée de soumettre quelques malades à la douche statique et je désire attirer l'attention de nos confrères sur cette méthode. Je dois avouer que, sauf de rares exceptions, mes malades ont toujours été guéris ou tout au moins soulagés.

Première observation. — Mme X..., âgée de trente-deux ans, hémorroïdaire et fille de goutteux, souffrant depuis dix ans environ de céphalées avec congestion

de la face. Les accès revenaient plus violents, deux ou trois fois par semaine, au moindre écart de régime ou d'hygiène. Tous les remèdes étaient restés impuissants, même l'antipyrine, dont l'action efficace au début ne parvenait plus à enrayer les douleurs. Je l'ai soumise aux bains électro-statiques, avec douche statique sur la tête, d'une durée de trente à quarante-cinq minutes. Amélioration manifeste dès les premiers jours et disparition de toute douleur après vingt-cinq séances. En même temps que l'état local s'était amendé, l'état général avait bénéficié de l'intervention; une phlébite de la jambe avec œdème, qui persistait depuis plusieurs années, fut sérieusement améliorée. La phlétore abdominale diminua dans de notables proportions et la taille s'effila de plusieurs centimètres; les insomnies disparurent aussi. En somme, il y eut un effet sensible sur la nutrition et la circulation; de plus, relèvement général de l'économie.

Deuxième observation. — Mme D..., cinquante-cinq ans, souffre depuis plusieurs années de migraines avec vomissements, revenant presque tous les jours. La malade est obligée de s'aliter pendant l'accès, qui débute le matin et dure plusieurs heures. De plus, dyspepsie très accusée. Tous les médicaments sont restés inefficaces. Je lui ordonnais la douche statique sur la tête. Dès les premiers jours, je pus constater un changement appréciable dans sa situation et, au bout de vingt-neuf séances, Mme D... ne ressentit plus ses malaises. Elle ne jouit certainement pas d'une santé parfaite, mais elle est débarrassée de souffrances presque quotidiennes; peut manger, digère facilement et dort mieux.

Troisième observation. — Mme M..., cinquante ans, se plaignant de céphalées depuis plusieurs années, prit dix douches statiques de quarante-cinq minutes. Le soulagement fut rapide et la guérison se maintient.

Quatrième observation. — Mme Ch... était depuis dix ans environ en proie à de violentes céphalées, caractérisées par une sensation de constriction et de poids au front et à la nuque (casque neurasthénique) avec bourdonnements d'oreilles. Je lui administrai quelques douches et, quoi qu'elle dût interrompre le traitement presque au début, elle resta plusieurs semaines sans éprouver aucune souffrance et, actuellement, les céphalées reviennent moins fréquemment et avec moins d'intensité. Les bourdonnements d'oreilles ont presque entièrement disparu.

Cinquième observation. — Mlle C..., vingt-six ans, se plaignait, à la suite de surmenage intellectuel, de douleurs de tête quotidiennes avec la sensation de constriction et de lourdeur. Après quelques séances, les maux de tête disparurent, les digestions se régularisèrent, l'appétit revint et l'insomnie fut heureusement combattue.

Sixième observation. — Mme B..., vingt-huit ans, atteinte depuis quatre ans d'une chlorose, ayant résisté à toutes les médications, souffrait d'une céphalalgie opiniâtre avec insomnie. Au bout de douze séances, les douleurs de tête diminuèrent. En même temps, elle reprit ses couleurs et ses forces; l'insomnie disparut et la chlorose guérit.

Septième observation. — Mlle V..., trente ans, souffrant de migraine, dont les crises se renouvelaient deux ou trois fois par semaine, éprouva, après quelques semaines de traitement par la douche, une grande diminution dans l'intensité et la fréquence des accès; son état général s'améliora dans de notables proportions.

TECHNIQUE OPÉRATOIRE

Le patient est placé sur un tabouret isolant, à pieds de verre, et mis en communication avec le pôle positif d'une machine statique; il est enveloppé de fluide électrique, d'où le nom de bain électro-statique. On dispose, à 10 centimètres environ au-dessus du cuir chevelu, une plaque munie de pointes aiguës, d'où se dégagent des effluves qui environnent complètement la tête. Le malade perçoit alors une sensation de fraîcheur indéfinissable. Ces effluves constituent une sorte de douche très agréable, qui soulage dans la majorité des cas les céphalées les plus violentes.

L'appareil doucheur, dû à l'ingéniosité de notre confrère le Dr Baraduc, peut être construit en bois ou en métal de diverses espèces et, de préférence, en argent, afin d'utiliser les propriétés spéciales de ce métal. C'est à Pivati, de Venise, et à l'abbé Nollet (1), que remontent les premières études sur le transport des médicaments par le fluide électrique. Ces expériences furent reprises à Lyon par Beckensteiner (2), qui attachait une grande importance à la nature du métal employé.

Cet auteur put constater que l'argent exerçait des effets calmants spéciaux sur les céphalées. « Il est rare, dit-il, que l'argent ne dissipe point instantanément les douleurs de tête les plus opiniâtres et ne calme l'insomnie ». J'ai donc expérimenté l'appareil doucheur en argent sur plusieurs personnes et il m'a semblé qu'ils obtenaient par ce procédé un soulagement plus rapide; néanmoins, un grand nombre d'observations seraient nécessaires pour fixer définitivement la question.

Contrairement à l'opinion des auteurs, les séances devront être assez longues pour obtenir un effet curatif; j'ai toujours remarqué qu'une douche de cinq à dix minutes était insuffisante; trente à quarante minutes au moins sont nécessaires. Du reste, ce n'est guère qu'au bout d'une demi-heure environ que l'amélioration se fait sentir nettement.

Les séances doivent se pratiquer tous les jours, puis tous les deux jours, afin de laisser le malade le plus longtemps possible sous le bénéfice du traitement.

Plusieurs médecins ont appliqué l'électricité à la cure des migraines et des céphalées. Entre autres, je citerai le Dr Arthuis (3) qui met en usage le souffle, les courants, les frictions et les étincelles dirigées sur tout le corps, de la tête aux pieds, spécialement sur la tête et sur l'estomac; durée de la séance, huit à dix minutes.

(1) *Recherches sur les causes particulières des phénomènes électriques.* 1753.

(2) *Études sur l'électricité; nouvelle méthode pour son emploi*, par Beckensteiner. 1853.

(3) *Traitement électro-statique des maladies nerveuses des affections rhumatismales et des maladies chroniques*, par le Dr Arthuis. 1892.

Le Dr Labbé (1) rapporte un cas de migraine, datant de huit ans, guérie en trente-quatre séances d'électricité statique, en promenant, à 4 ou 5 centimètres de la région douloureuse, un excitateur à pointes multiples et en tirant quelques petites étincelles. Il termine la séance, d'une durée de dix minutes, par une friction électrique qui consiste à présenter au contact de la peau un excitateur à boule recouverte de flanelle.

Ces procédés donnent certainement de bons résultats, je préfère toutefois celui qui fait l'objet de ma communication. Il est des cas, cependant, où, sans être exclusif, on peut utiliser, comme moyen adjuvant, les courants sous la forme de la galvanisation centrale ou de la faradisation générale, suivant la méthode de Beard et Rockwell (2).

RÉSULTATS IMMÉDIATS

Les résultats de cette méthode sont immédiats et consécutifs.

1° *Effets immédiats.* — Le sujet ressent le plus souvent un soulagement immédiat sous l'influence de la douche statique; la sensation de fraîcheur est très agréable et les céphalées les plus opiniâtres sont atténuées, sinon dissipées complètement.

2° *Effets consécutifs.* — L'insomnie, si fréquente chez les névropathiques, tend à disparaître : l'appétit et les digestions s'améliorent, la constipation est combattue et la circulation redevient normale.

La chute des cheveux a été arrêtée dans quelques céphalées, en même temps que diminuait l'hypéresthésie du cuir chevelu. On a noté aussi une certaine suractivité dans la croissance des cheveux.

En somme, la supériorité de cette méthode *essentiellement bénigne* réside dans ce fait que, tout en agissant d'une façon immédiate sur l'état local, elle s'adresse directement à l'état général, en modifiant favorablement l'économie et en luttant contre le ralentissement de la nutrition.

CONCLUSIONS

1° L'électricité est d'une efficacité incontestable dans le traitement de la migraine et des céphalées.

2° La méthode est basée sur l'emploi du bain électro-statique et sur l'application de la douche statique sur la tête.

3° Les résultats sont locaux et généraux :

Les résultats locaux consistent dans le soulagement immédiat des céphalées les plus violentes.

(1) *De l'Électricité statique dans la migraine*, par le Dr Labbé.

(2) *A practical treatise on the medical and surgical uses of electricity*, by Beard and Rockwell, seventh edition, 1890.

Les résultats généraux consistent dans l'augmentation des forces et de l'appétit, la régularité des selles et la disparition de l'insomnie, phénomène si fréquent chez les gens nerveux; en un mot, une modification générale de l'économie.

Ces résultats sont obtenus dans la grande majorité des cas.

4° Ce traitement, qui rend de réels services aux anémiques et aux surmenés, n'offre aucun danger.

Les Courants alternatifs en thérapeutique (1),

Par les Drs LARAT et GAUTIER.

Les recherches que nous poursuivons depuis plus d'un an sur l'emploi des courants alternatifs sinusoïdaux en médecine, et dont nous avons fait connaître les premiers résultats à diverses sociétés savantes (Académie des Sciences, Académie de Médecine, Société de Thérapeutique, Société de Biologie), nous ont permis d'accumuler actuellement assez d'observations pour qu'on puisse commencer à se faire une idée précise du rôle de cette modalité électrique et des effets qu'on peut en attendre. Ce sont ces observations que nous vous demandons la permission d'exposer très brièvement, nous réservant de publier un travail complet sur la question, après un court préambule sur l'histoire toute récente de ces courants, que nous avons été les premiers à appliquer en médecine, point sur lequel nous devons insister, un de nos confrères les plus distingués ayant, probablement par oubli, omis cette indication dans un travail portant sur une application restreinte des courants alternatifs.

M. d'Arsonval, un de nos maîtres les plus éminents, avait fait dans le courant de l'année 1891 toute une série de travaux et de communications sur les modifications qu'apportent à la capacité respiratoire du sang des animaux et de l'homme, les diverses modalités électriques usitées en électrothérapie : courants continus, électricité statique, faradisme, courants alternatifs. Frappé des résultats obtenus au moyen des courants sinusoïdaux, l'un de nous fit construire, au mois de mars 1891 (2), un appareil capable de fournir ces courants en empruntant l'énergie d'une batterie de piles. Cet appareil est un collecteur double circulaire automatique. Un, deux, trois, etc., éléments entrent successivement et automatiquement dans le circuit jusqu'à un maximum, puis la décroissance du courant se fait régulièrement jusqu'au zéro. A ce moment, le courant est renversé, monte au maximum, puis redescend au zéro. C'est donc un courant sinusoïdal dont la sinusoïde est néanmoins, sur un graphique, un peu ondulée, en raison de la chute du potentiel inévitable

(1) Communication faite au Congrès pour l'avancement des Sciences, de Pau, septembre 1892.

(2) Voir *Comptes rendus de la Société française d'Électrothérapie*, tome Ier.

d'un élément au suivant. En pratique, cette ondulation est absolument négligeable, le courant perçu est rigoureusement croissant ou décroissant, aucune interruption, aucun choc n'est appréciable quand l'appareil est bien réglé. Cet appareil fut mis en expérience dès le mois de mars 1891, alors qu'aucun appareil similaire n'existait chez aucun praticien et que M. le professeur d'Arsonval *seul*, dans son laboratoire, utilisait les courants alternatifs.

Le collecteur double automatique, en raison de sa construction, ne peut donner que des courants à sinusoïde très étalée, le nombre des alternances dans l'unité de temps étant toujours très faible, 10 à 600 par minute. Nous l'avons essayé sur des atrophies musculaires et sur diverses parésies et paralysies; nous reviendrons dans un instant sur les résultats qu'il nous a donnés. Mais ce n'était là qu'une partie de notre tâche; nous avions surtout le désir de profiter des effets généraux signalés par M. d'Arsonval, et nous avons trouvé la solution de la question par l'emploi des transformateurs nous conduisant le courant alternatif de l'éclairage sous un potentiel médicalement utilisable. Dès lors, les quantités d'énergie dont nous pouvions disposer étaient telles qu'il devenait facile de diffuser le courant dans toute la surface du corps, résultat qui fut atteint en plongeant nos malades dans l'eau d'une baignoire isolante.

Nous ne voulons pas oublier de mentionner que, concurremment avec nos premières applications, M. le Dr Tripier, au moyen de l'alternateur même de M. d'Arsonval, nous avait, dans une séance de la Société d'Électrothérapie (1), donné quelques indications sur les résultats physiologiques observés sur lui-même et sur deux ou trois malades. M. Tripier a noté les sensations fournies par l'appareil appliqué localement et a recherché dans quelle mesure il impressionnait les organes des sens. La question, quand nous l'avons prise, était donc tout à fait vierge d'applications thérapeutiques suivies, coordonnées, et ce, par la raison bien simple qu'il n'existait aucun appareil capable de fournir les courants dont avait parlé M. d'Arsonval en dehors de ceux que ce dernier possédait dans son laboratoire.

Si donc, il est incontestable, et nous l'avons toujours publié hautement, que les recherches physiologiques du professeur d'Arsonval ont inspiré nos recherches et sont notre guide, il n'en est pas moins vrai qu'il nous revient d'avoir *introduit en médecine* l'emploi systématique des courants alternatifs.

Ceci établi, et en nous excusant de ce plaidoyer *pro domo* qui ne nous a pas semblé superflu en raison de quelques oublis qui viennent de se commettre ici ou là, passons aux résultats thérapeutiques que nous avons obtenus et qui, à l'heure actuelle, sont concluants pour un grand nombre de cas.

Nous parlerons tout d'abord des effets thérapeutiques de l'alternateur à

(1) *Revue Internationale d'Électrothérapie*, tome II.



révolution lente (collecteur double automatique). Cet appareil n'a été utilisé par nous que pour des applications locales.

Les deux pôles étant appliqués sous forme de plaques ordinaires, la sensation perçue par le patient est celle d'un courant continu à période variable et telle qu'il est facile de se la procurer au moyen d'un collecteur ordinaire dont la manette est mue rapidement. Notons que, par suite des renversements de sens, l'action chimique est assez faible: néanmoins, la peau, au bout de quelques minutes, rougit sous chacune des électrodes.

Nous avons essayé notre alternateur, qui donne 45 volts, sur des névrites : deux cas de névrite traumatique, un cas de névrite avec zona, un cas de névrite suite de brûlures. Dans la période aiguë, douloureuse, l'emploi du courant alternatif, même à période très lente, dix par minute, nous a toujours semblé plus nuisible qu'utile. Les douleurs augmentent généralement durant le cours de la séance et, loin d'être améliorées postérieurement, semblent, au contraire, aggravées. Il paraît donc, jusqu'à plus ample informé, que le courant sinusoïdal lent est contre-indiqué quand le nerf est enflammé et douloureux.

Dans plusieurs cas d'atrophie musculaire, un cas par contusion articulaire, un cas par luxation de l'épaule, un cas de sciatique dont l'élément douleur avait disparu pour ne laisser que l'atrophie, il nous semble, au contraire, que le courant dont nous parlons est d'une efficacité particulière et présente sur l'emploi du courant continu un grand avantage au point de vue de la rapidité de la guérison. Les cas traités ont, en effet, très rapidement guéri et, en particulier, l'atrophie consécutive à la sciatique qui était de 4 centimètres (cuisse) s'est améliorée dans le premier mois du traitement, au point que la cuisse a augmenté d'un centimètre trois quarts. Nous avons souvent vu par les procédés classiques une augmentation d'un centimètre en un mois, mais jamais d'un centimètre trois quarts.

Dans la paralysie infantile (cinq cas) le résultat atteint ne nous a pas semblé très différent de celui qu'on obtient d'habitude avec le courant continu : amélioration sensible et rapide dans les cas légers, tenacité désespérante dans les cas graves.

Deux paralysies faciales *a frigore* ont fait l'objet de quelques tentatives qui ont dû être interrompues en raison des phosphènes continuels que donne le courant à période variable appliqué sur la face. Enfin plusieurs cas de constipation opiniâtre nous ont donné des résultats extrêmement satisfaisants. Nous appliquons l'un des pôles sur la moelle lombaire, le second au niveau de la fosse iliaque gauche. Séance de un quart d'heure tous les jours. Les selles ne tardent pas à se régulariser et le résultat paraît durable, puisque l'une de nos malades est actuellement guérie depuis un an. Cette malade prenait chaque jour soit un purgatif, soit un lavement. Depuis un an elle n'a pris ni l'un ni l'autre.

Certains malades se sont montrés plus rebelles : ce sont ceux dont la constipation reconnait pour cause une neurasthénie caractérisée. Il est peut-être intéressant de noter que, toujours, en pareil cas, le chiffre d'urée émis en vingt-quatre heures est excessivement bas : 10 à 12 grammes. Le traitement simultané par les bains à courants alternatifs faisant rapidement remonter ce chiffre, est un adjuvant indispensable à l'action locale, et c'est actuellement ainsi que nous procédons systématiquement. En somme, en ce qui concerne la constipation et les atrophies musculaires, nous croyons posséder un moyen d'action des plus intéressants.

Nos recherches ont également porté sur le *courant alternatif à alternances rapides* (dix mille par minute) appliqué localement.

Nous nous servons alors du courant alternatif d'éclairage transformé par des appareils qui nous permettent de le graduer de façon absolument progressive.

L'emploi de ce courant nous a donné des résultats absolument remarquables dans trois cas de dilatation d'estomac. Au bout d'un nombre très faible de séances (trois ou quatre), l'amélioration est telle que le malade peut abandonner tout régime et digère normalement, quoique un temps beaucoup plus long soit nécessaire pour ramener l'estomac à sa capacité normale. Nous devons même dire que les trois cas traités par nous sont des cas graves, à dilatation sous-ombilicale, et qu'aucun d'eux n'a encore vu l'estomac, néanmoins diminué d'un tiers au moins, rentrer dans ses limites naturelles, quoique la guérison symptomatique soit complète. Il est vrai que le plus ancien de nos malades de cet ordre n'est soigné par nous que depuis quatre mois avec deux ou trois séances par mois, — temps vraisemblablement insuffisant pour une guérison définitive.

Un de nos malades, très probablement atteint d'une tumeur cérébrale (atrophie papillaire à gauche, attaques épileptiformes), et présentant un spasme singulier englobant tous les muscles d'une moitié de la face, les muscles du voile du palais et ceux de la glotte, de telle sorte que la voix était chevrotante et entrecoupée, a vu ce spasme disparaître totalement par huit applications locales de courants alternatifs. Il y a là autre chose qu'une coïncidence, car quelques semaines plus tard ce même malade éprouvait une nouvelle attaque épileptiforme, à la suite de laquelle les mêmes accidents se reproduisaient, pour lesquels le traitement s'est montré tout aussi efficace. Les spasmes de ce malade étaient si violents qu'ils gênaient non seulement la parole, mais entravaient l'alimentation et le sommeil.

L'action du courant alternatif est donc singulièrement puissante sur le système nerveux, puisque, malgré la persistance certaine de la lésion centrale, on obtient la cessation des symptômes locaux.

Plusieurs névralgies, sans névrite, intercostales ont été également traitées par ce procédé toujours avec succès.

Enfin, nous avons appliqué les courants alternatifs localisés dans une série d'affections des organes génitaux de la femme. Ces applications ont été faites en présence des auditeurs de nos conférences de l'hiver dernier (1891-1892), et, si nous n'en avons parlé que succinctement et en passant, jusqu'à présent, c'est pour nous faire une opinion sérieuse sur les effets à en attendre.

A cet égard, nous pouvons ainsi résumer nos recherches. Le courant alternatif agit puissamment sur la circulation et sur le système nerveux du petit bassin, en amendant les symptômes douloureux et en favorisant la résorption des exsudats. Quant aux lésions de la muqueuse, hémorragiques ou catarrhales, l'application des électrodes solubles nous paraît conserver la suprématie. Actuellement, nous avons donc à peu près complètement abandonné la méthode des électrisations à courant constant de haute intensité et de courte durée pour utiliser l'action topique des corps à l'état naissant, d'une part, l'action sur le système nerveux du courant alternatif, d'autre part. Nous croyons ainsi et nous espérons que l'avenir le démontrera, avoir augmenté nos moyens d'action et fait faire un pas en avant à l'électrothérapie gynécologique, dont l'électrisation par les hautes intensités continues a été une étape des plus intéressantes. Du reste, un récent travail de M. Apostoli lui-même semble être d'accord avec nous sur un des points que nous avançons : l'utilité du courant alternatif contre la douleur.

Il nous reste maintenant à nous occuper des applications générales des courants alternatifs. Ces applications sont d'un grand intérêt, en raison des résultats qu'elles fournissent, et aussi parce qu'elles font entrer dans le domaine de l'électrothérapie un certain nombre d'états diathésiques jusqu'à présent à peu près au-dessus des ressources de la science.

Comme nous l'avons dit, le malade est plongé dans l'eau d'une baignoire isolante (marbre ou porcelaine); une électrode en charbon est placée à la tête, l'autre aux pieds; le courant est réglé par un graduateur. De cette façon, le patient tout entier est traversé par le courant et des quantités relativement considérables d'énergie traversent l'organisme.

A ce propos, une remarque préalable est indispensable. Un grand nombre de confrères qui sont venus visiter notre installation nous ont posé la question suivante : « Quelle différence faites-vous entre vos bains et les bains électriques bien connus produits par le courant de bobine? » La différence est capitale : les bobines usitées en médecine donnent bien des courants alternatifs dans le sens rigoureux du mot, mais l'un des deux courants qui composent le cycle est notablement inférieur comme intensité à l'autre, en raison de l'obstacle apporté par l'extra-courant; donc, au lieu d'un courant sinusoïdal, deux courants en sens inverse et inégaux comme valeur. De plus, la chute du potentiel produite par l'induction est excessivement brusque et se passe dans un temps très court, ce qui rend le courant difficile à supporter, à cause de la douleur produite par les chocs dès qu'il acquiert une énergie

suffisante. Ensuite, il y a un temps perdu considérable pendant la période d'oscillation des trembleurs dans l'espace. Enfin, le courant employé couramment dans les bains, tout au moins en France, est engendré par la bobine de Constantin Paul, qui donne l'*extra-courant d'un inducteur à gros fil*. Ce n'est donc pas un courant alternatif, le courant ne change jamais de sens. C'est simplement un courant de même sens interrompu.

Il n'y a donc aucune relation à établir entre ces deux genres d'application.

Les modifications apportées dans la nutrition sont remarquables, si on en juge par l'augmentation de l'urée en vingt-quatre heures. Le chiffre est constamment accru, parfois énormément, dans les cas où le chiffre habituel est très bas (8, 10, 12, 15 grammes). Le chiffre d'acide urique, est ramené à la normale, s'il est supérieur à cette dernière.

Nous avons commencé à ajouter à l'examen de l'urine la mesure de la tension artérielle au moyen du sphygmographe et du sphygmomètre. Nous comptons, dans quelques mois, présenter les résultats de nos tracés.

Mais ces constatations, que nous appellerons de laboratoire, n'auraient qu'une médiocre valeur si elles n'étaient accompagnées de résultats cliniques. Or, actuellement, le nombre des malades traités par nous dépasse la centaine. Des guérisons sont obtenues et se maintiennent depuis huit mois. Nous pouvons donc parler en connaissance de cause et sans que l'on puisse nous reprocher de publier des résultats trop hâtifs, datant à peine de quelques jours, ainsi qu'il arrive parfois à des expérimentateurs trop pressés.

Nous donnerons en deux parts les malades que nous avons traités par les bains à courants alternatifs : les affections locales et les maladies générales.

En ce qui concerne les affections locales, le traitement de la *sciatique* nous a donné des résultats auxquels aucune autre médication ne peut prétendre. Dix cas, dix succès complets. Nous ne citerons que deux cas, parce qu'ils ont été contrôlés par notre savant confrère le Dr Ordenstein, le surplus de nos sciatiqués étant venus nous trouver directement. Du reste, les deux cas que nous donnons sont typiques et tous les autres n'en sont que la répétition.

Il s'agit, dans le premier cas, d'un malade âgé de cinquante-trois ans, atteint, il y a cinq ans, d'une première attaque de sciatique droite aiguë qui cède aux moyens classiques, mais en laissant après elle un état général mauvais et une tendance aux douleurs dans la région du sciatique. Quelques mois après, nouvelle atteinte dans la jambe gauche. Le mal, cette fois, résiste à toute espèce de médication. M. Osdenstein fait alors appeler l'un de nous qui applique les courants continus. Amélioration considérable en trois mois. Mais le mauvais état général persiste et les douleurs reparaissent de temps à autre.

Il y a deux ans, rechute grave, douleurs violentes dans la jambe droite,

incurvation de la colonne lombaire simulant une scoliose; les eaux de Plombières, de Vichy, d'Aix-les-Bains, le salicylate, l'antipyrine, etc, restent absolument sans résultat. Électrisation, successivement, par les courants continus, l'étincelle statique, le courant faradique, sans que le malade signale aucune amélioration. De guerre lasse, nous cessons toute médication électrique.

Un an et demi après, la situation s'est quelque peu améliorée avec le temps, mais la pseudo-scoliose persiste, les douleurs sont toujours très vives, c'est à peine si le malade peut faire quelques pas. Nous proposons à M. Osdenstein d'éprouver les courants alternatifs sur son malade. Une amélioration considérable est obtenue en cinq bains. Il y a huit mois qu'elle se maintient, aujourd'hui le malade peut être considéré comme guéri. Il peut faire plusieurs kilomètres par jour sans fatigue. Mais ce qu'il y a de remarquable, c'est la transformation de son état général, qui est telle qu'il présente l'apparence de la santé la plus florissante.

Voilà un cas de sciatique chronique. Voici maintenant un cas de sciatique aiguë :

M. X... nous est adressé par M. Osdenstein. Depuis dix semaines, il est atteint d'une sciatique suraiguë, nécessitant le repos presque absolu au lit. Le salicylate, le sulfate de quinine, l'antipyrine, les injections hypodermiques de morphine n'apportent qu'un soulagement de quelques heures. Bains à courant alternatif. Guérison en huit jours.

Nous craindrions de fatiguer votre attention en donnant sous cette forme d'observation même résumée l'exposé de nos résultats, nous préférons les grouper sous forme de tableaux.

Paralysie infantile. — Un enfant, âgé de trois ans et demi, est atteint depuis huit mois d'une paralysie infantile bilatérale des membres inférieurs. La station debout est impossible.

En quinze séances, l'amélioration est telle qu'il commence non seulement à se tenir debout, mais à marcher. Malheureusement, les parents sont obligés de quitter la France et d'abandonner le traitement.

Vitiligo. — Trois cas traités avec le Dr Hallopeau, sans résultat, sur la lésion, mais amélioration notable de l'état général.

Eczéma. — Douze cas. Six cas aigus ont guéri en un mois. Parmi les cas chroniques, trois semblent guéris; mais la disparition des manifestations eczémateuses est trop récente pour qu'on puisse affirmer que les accidents ne vont pas reparaître. L'un, au contraire, une dame de cinquante ans, est absolument guérie depuis dix mois. Son eczéma datait de vingt ans sans que jamais, durant ce laps de temps, elle ait eu une rémission complète.

Un cas du Dr Besnier, eczéma séborrhéique. — Cette forme est considérée

comme incurable par l'éminent professeur de Saint-Louis. Le malade est traité depuis trois mois. Amélioration notable, mais lente (trente bains), puis interruption du traitement et nouvelle poussée au bout de quinze jours. Le traitement actuellement repris a de nouveau amené une sédation, mais non la guérison. L'essai se poursuit.

Psoriasis. — Six cas. Amélioration dans l'état général, pas d'amélioration de l'état local.

Lèpre anesthésique. — Un cas. Aucune modification locale.

Neurasthénie. — Dix-huit cas. Amélioration remarquable dans huit cas, demi-succès dans cinq cas, aucune modification dans le surplus.

Un travail est à faire rien que sur la neurasthénie, qu'il nous est impossible même d'ébaucher ici, en raison du peu d'espace dont nous disposons. Nous croyons néanmoins pouvoir, dès à présent, faire la part des symptômes qui s'amendent et de ceux auxquels les bains alternatifs n'apportent aucune modification.

Hystérie. — Quinze cas. — Il nous paraît que le courant alternatif agit ici comme toutes les médications qui surprennent l'esprit de ces malades. Quelques cas de guérisons presque merveilleuses; échecs complets d'autre part, sans raison plausible à donner.

Goutte chronique. — Quinze cas. — Amélioration considérable dans tous les cas. A noter la rapidité de cette amélioration. Nous n'avons pas eu l'occasion de traiter de goutte aiguë.

Rhumatisme chronique. — Douze cas. — Tous nos malades perclus et immobilisés vont et viennent actuellement. Le temps seul nous indiquera si cette guérison est durable.

Obèses. — Huit cas. — Voici les chiffres :

I. Avant le traitement.	176	8 bains.		V. Avant le traitement.	200	30 bains.
Après — ...	172			Après — ...	190	
II. Avant le traitement.	196	9 bains.		VI. Avant le traitement.	198	2 bains.
Après — ...	184			Après — ...	196	
III. Avant le traitement.	178	12 bains.		VII. Avant le traitement.	202	12 bains.
Après — ...	170			Après — ...	184	
IV. Avant le traitement.	191	22 bains.		VIII. Avant le traitement.	225	30 bains.
Après — ...	176			Après — ...	205	

Paralysie pseudo-hypertrophique. — La maladie date de six ans. L'hypertrophie est généralisée. La malade, âgée de vingt-six ans, peut à peine se traîner en s'aidant d'une canne et de meubles à sa portée; ensellure prononcée. Amélioration considérable en août, dernière époque à laquelle la

malade est partie pour la campagne. Cette jeune fille faisait alors des mouvements qu'elle ne parvenait plus à accomplir depuis trois ans. Ce résultat est extrêmement remarquable. Nous ne connaissons aucun exemple qui puisse lui être comparé.

Le surplus des malades traités se divise en une infinité de cas divers. Certains que nos bains ne pouvaient, en aucun cas, être nuisibles, nous y avons plongé empiriquement un grand nombre d'affections très différentes. Pour les unes le traitement a été interrompu pour une raison ou pour une autre au bout de deux ou trois bains; pour les autres, les malades étant en cours de traitement, il serait prématuré d'exprimer à leur égard une opinion; enfin, pour une dernière catégorie, nous avons eu tantôt des succès, tantôt des revers. Mais il conviendrait, ces cas différant chacun l'un de l'autre, de transcrire intégralement les observations pour qu'on puisse en tirer un enseignement.

Nous bornons donc là le résumé succinct tiré de nos cahiers d'observations, d'où nous tirons les conclusions suivantes :

Le courant alternatif à alternances rares présente ses indications principales dans les atrophies musculaires, les parésies, la constipation chronique.

Le courant alternatif à alternances rapides et en applications locales (dix mille par minute) est indiqué dans la dilatation stomacale, les névralgies, certaines affections des organes génitaux de la femme.

Le courant alternatif généralisé à toute la surface du corps modifie le taux de l'urée, des chlorures, de l'acide urique, de l'acide phosphorique. Il est donc indiqué dans les maladies par ralentissement nutritif. D'autre part il modifie favorablement certaines affections cutanées, en particulier l'eczéma.

BIBLIOGRAPHIE

Technique d'Électrophysiologie.

M. G. Weiss, professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Paris, vient de faire paraître dans l'*Encyclopédie scientifique*, publiée sous la direction de M. Léauté, un *Aide-Mémoire* ou *Technique d'Électrophysiologie* qui rendra de grands services aux médecins et aux physiologistes.

L'ouvrage est divisé en trois parties. Dans la première, l'auteur décrit peut-être avec trop de concision la mesure des intensités, la mesure des quantités d'électricité, celle des différences du potentiel et des forces électromotrices; dans la seconde, il étudie la production de l'électricité par les tissus vivants; la troisième est consacrée à d'intéressantes recherches sur l'action de l'électricité sur les tissus : courants continus, ondes uniques, courants périodiques.

Ce manuel d'électrophysiologie, conçu sur un plan nouveau, doit être le *vade mecum* de toute personne s'occupant de recherches de ce genre. Il renferme des idées nouvelles qui pourront avoir une grande influence sur les progrès de l'électrothérapie.

L'Électrothérapie en gynécologie.

Sous ce titre, le Dr Goëlet, de New-York, gynécologiste bien connu, vient de publier un ouvrage technique et clinique en deux volumes.

La nécessité d'avoir un guide pratique pour l'application de l'électricité à la gynécologie, a décidé l'auteur à entreprendre cette tâche, qu'il a su accomplir, malgré ses difficultés, avec clarté et précision. Il a cherché à simplifier la partie physique, afin de la rendre compréhensible pour tous, au grand risque de la faire considérer comme élémentaire, sachant que cette étude est souvent une pierre d'achoppement pour le médecin qui désire utiliser l'électricité avec intelligence. Ce chapitre a été traité brièvement, contenant seulement les notions qui sont réellement nécessaires et faciles à retenir et à utiliser. Cette partie de l'ouvrage est donc plutôt un travail pratique que scientifique.

Le chapitre qui traite des appareils est consacré à la description de l'outillage électrique, celui qui a fait ses preuves et que doit posséder le praticien. A ce point de vue, les réflexions de l'auteur sont justes, car le débutant est le plus souvent mal renseigné, et se rend presque toujours aux conseils du fabricant.

Dans la partie consacrée à l'électrothérapie, le Dr Goëlet explique au lecteur le résultat de son travail pratique. Il présente avec précision les méthodes électriques, qu'il fait suivre de remarques et de modifications, lui paraissant utiles, et que la clinique lui a permis de vérifier. Il énumère, avec de justes appréciations, les descriptions des diverses méthodes qui lui ont réussi, et, bien qu'on ne puisse attacher beaucoup de valeur à certaines idées originales, il est à remarquer que le Dr Goëlet expose nettement toutes les théories électriques connues, afin de dresser un plan complet des applications électriques à la gynécologie.

La technique électrique est donnée avec détails, pour que le médecin puisse l'appliquer avec avantage, à condition que ce dernier soit au courant du diagnostic et des manœuvres gynécologiques.

Tout en limitant l'ouvrage au sujet spécial qui en fait l'objet, l'électrothérapie, le Dr Goëlet se défend de soutenir le traitement électrique, en gynécologie, à l'exclusion des autres procédés médicaux et chirurgicaux, qui sont d'une valeur réelle. Il a voulu avant tout, cependant, montrer que l'électricité, sous forme de courants constant et faradique, est d'une incontestable utilité en gynécologie, et que lui-même doit à ces modificateurs physiques et chimiques des résultats indéniables et très rapides.

Le Propriétaire-Gérant : Dr G. GAUTIER.

Paris. — Imprimerie MICHELS et Fils, passage du Caire, 8 et 10.
Usine à vapeur et Ateliers, rue des Filles-Dieu, 8 et 10.



3me Année. Octobre 1892. N° 3.

REVUE INTERNATIONALE

d'Électrothérapie

ORGANE OFFICIEL DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ÉLECTROTHÉRAPIE

SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ÉLECTROTHÉRAPIE

SÉANCE DU 20 OCTOBRE 1892

Présidence de M. le professeur GARIEL

Le courrier comprend :

1° Les demandes de candidatures :

Du Dr GUIMBAIL, de Neuilly.	Parrains : MM. Larat, Apostoli, Pinard.	Rapporteur, M. GAUTIER.
Du Dr REGNIER, de Paris.	Parrains : MM. Nitot, Larat, Pinard.	d° d°
Du Dr VAUCAIRE, de Paris.	Parrains : MM. Desnos, Apostoli, Larat.	d° d°

2° Une lettre de M. le Dr Depoux, qui prie de considérer comme non avenue sa demande d'admission comme membre de la Société.

Le procès-verbal de la séance du 21 juillet est lu et adopté.

M. le Dr Apostoli lit un travail sur les *Contributions nouvelles du traitement électrique faradique et galvanique au diagnostic en gynécologie.*

M. Le Bec, répondant à M. Apostoli, confirme ses conclusions. Quand M. Apostoli lui a fait part de ses idées, il s'est montré très sceptique sur la possibilité d'établir un diagnostic dans le cas de suppurations pelviennes accompagnant un fibrôme, grâce au traitement galvanique. Dans un cas, on ne trouvait pas à l'examen les annexes, et la laparotomie a permis d'enlever des annexes (ovaires et trompes), qui étaient suppurées et renversées en

arrière sur la tumeur. Chez quatre ou cinq autres malades, la laparotomie vérifia l'exactitude du diagnostic porté par M. Apostoli. M. Le Bec ajoute que dans les fibrômes kystiques et spongieux, l'erreur de diagnostic est facile à commettre, car dans ces cas les courants galvaniques sont intolérables et impuissants.

M. Nitot demande si la salpingite congestive inflammatoire exclut le traitement électrique, ou si c'est simplement la salpingite suppurée.

M. Apostoli répond que la suppuration seulement rend son traitement intolérable.

M. Le Bec ajoute que dans toutes les opérations faites chez les malades de M. Apostoli, il y avait de la suppuration.

M. Nitot montre un volumineux fibrôme enlevé par la laparotomie abdominale chez une femme de dix-neuf ans, qui souffrait beaucoup et chez laquelle l'électricité n'a produit aucun résultat. La muqueuse utérine est saine, ce qui prouve que tout fibrôme ne s'accompagne pas d'endométrite concomitante. L'auteur fait remarquer sur la muqueuse une grande quantité de petits pertuis par où se faisaient de continuelles hémorragies, et fait observer que la partie postérieure de la cavité utérine est très mince, et de ce fait facile à perforer par des électrodes en charbon.

M. le D[r] Larat fait une communication sur la *Médecine vibratoire* et sur les résultats qu'il a obtenus avec la collaboration du D[r] Gautier.

M. Bonnefin rapproche les effets obtenus par la médecine vibratoire de ceux qu'on obtient par le miroir de Luys. Il rappelle que Trousseau recommandait, il y a longtemps, les voyages de longue durée dans les cas de maladies nerveuses.

M. Paquelin désire savoir si le casque vibrant guérit mieux les migraines que le courant continu.

M. Larat pense que les effets du casque sont plus immédiats et plus durables.

M. d'Arsonval rapproche les faits rapportés par M. Larat de ceux que l'on constate chez les chauffeurs. On sait que la trépidation de la locomotive provoque des diarrhées incoercibles et ensuite une constipation très grande chez les mêmes individus.

M. Voght signale que depuis longtemps on utilise les trépidations sous des formes variées dans la gymnastique suédoise.

M. le Président annonce la mort de M. le D[r] Brivois, le premier deuil qui frappe la Société. M. Brivois, après un exercice médical en province, s'était depuis cinq ans adonné à l'électrothérapie; c'est chez lui-même qu'il avait jugé des effets puissants de la thérapeutique électrique, et alors il vint à Paris pour en faire sa spécialité. On doit à M. Brivois d'intéressantes communications à la Société de Médecine pratique et un *Traité d'électricité gynécologique*, publié en 1890, qui donne un aperçu consciencieux et exact de la question à cette époque.

Des contributions nouvelles du traitement électrique (faradique et galvanique), au diagnostic en gynécologie,

Par le Dr APOSTOLI.

Si la technique opératoire et la chirurgie sont presque arrivées à leur apogée en gynécologie, après avoir parcouru, depuis la découverte de l'antisepsie, une carrière brillante et pleine de succès, on peut affirmer, d'autre part, que les indications opératoires basées sur le diagnostic et sur l'état des annexes, dont la prépondérance domine tout en gynécologie, sont loin d'avoir fait les mêmes progrès. Ici l'incertitude règne trop souvent encore et, trop fréquemment aussi, la surprise est la règle dans beaucoup de laparotomies dites *exploratrices*.

Il est donc inutile de souligner tout l'intérêt qui s'attache à un nouveau signe d'exploration destiné par sa précision et la facilité de son application, à épargner bien des mécomptes, à montrer souvent le chemin sans passer par le canal du bistouri, en évitant ainsi des méprises fatales et souvent irréparables, — destiné enfin à désarmer le bras du chirurgien ou à le conseiller, après lui avoir fourni un guide exact et sûr.

Si la gynécologie *conservatrice* a trouvé, en effet, dans l'électricité son plus précieux et meilleur auxiliaire, la chirurgie, à son tour, est également destinée à réclamer souvent l'appui du même traitement électrique pour éclairer sa route, confirmer ou rectifier un diagnostic douteux, imposer ou même hâter, dans certains cas, telle opération dont la nécessité ne paraissait pas d'emblée s'imposer, et en proscrire, d'autre part, telle autre comme superflue, inutile, ou dangereuse.

Deux questions vitales et des plus difficiles à résoudre se posent tous les jours en gynécologie :

Les annexes sont-elles malades?
Si oui, y a-t-il du pus?
Ou bien quel est le degré de leur inflammation?

C'est pour résoudre ces deux problèmes qu'on fait tous les jours des laparotomies exploratrices, ou des castrations que ne légitime pas constamment le processus inflammatoire réel, et c'est pour la solution de ces mêmes problèmes que je propose le concours du traitement électrique *préalable*.

En effet, toute laparotomie exploratrice et toute mutilation pratiquée d'emblée, soit contre des douleurs dites ovariennes rebelles, soit contre une lésion des annexes de nature douteuse, devront être à l'avenir ou différées, ou quelquefois formellement proscrites avant d'avoir épuisé toutes les ressources, soit d'un côté de la *sédation faradique*, soit de l'autre de la *réaction galvanique* intra-utérine.



J'affirme que les applications intra-utérines, soit faradiques, soit galvaniques, interrogées avec sagacité et persévérance, sont destinées le plus souvent à éclairer le diagnostic dans les conditions cliniques suivantes, dont voici la formule résumée et synthétique.

A. — COURANT FARADIQUE

En 1883, j'ai prolongé la route qu'avait si largement ouverte, et avec tant d'autorité, mon maître et ami le Dr Tripier, et j'ai montré tout le parti qu'on pouvait tirer en gynécologie des applications faradiques, de tension, administrées pendant *un temps suffisamment long*; j'ai montré, après Tripier, que le courant de tension (engendré par un fil long et fin) est un merveilleux *sédatif*, un calmant de la douleur en général, et qu'il s'appliquait fort utilement aux douleurs dites ovariennes *d'origine hystérique*, qui tiennent une place si grande et si fréquente en pathologie utérine.

La réponse thérapeutique que donne le courant faradique appliqué suivant les règles que j'ai formulées dès 1883, est si nette, si précise et presque si constante; — il supprime, ou du moins il interrompt pour une durée qui varie de quelques heures à plusieurs semaines, toute *douleur ovarienne hystérique*, à la condition qu'elle ne soit qu'*hystérique*; — il agit quelquefois si instantanément que l'on croirait la réponse dictée par une suggestion puissante et irrésistible; — il ramène le calme avec une facilité si grande dans toute la zone ovarienne endolorie, et cela avec d'autant plus de sûreté que l'application est faite dans l'utérus plutôt que dans le vagin; — aussi, étant armé de tous ces faits, j'ai utilisé le même moyen dans un but de diagnostic.

Si, en effet, toute douleur ovarienne hystérique, le plus souvent unilatérale, et *sans lésion inflammatoire des annexes*, est presque toujours apaisée pendant un temps plus ou moins long par le courant faradique, tout insuccès de cette même médication devra tenir à un substratum inflammatoire entretenant une irritation plus ou moins grave des annexes, non justiciable de l'action sédative du courant induit.

Or, telle est précisément la vérité clinique, telle qu'une longue expérience (depuis plus de dix années) me l'a démontrée avec une évidence assez grande pour me permettre de formuler aujourd'hui, dans quelques propositions générales, les règles et les conclusions pratiques de mon intervention :

Toute douleur ovarienne hystérique est justiciable du courant faradique de tension;

Tout insuccès de cette même médication intra-utérine tient presque constamment à une inflammation concomitante des annexes.

Étant donnée une douleur ovarienne d'origine douteuse et méconnue, il faut d'abord faradiser l'utérus. — Ou la douleur disparait momentanément,

ou elle n'est nullement influencée. Dans le premier cas, elle est d'origine hystérique, et, dans le second, elle tient à une affection méconnue des annexes qui réclamera un examen complémentaire et, peut-être, une intervention spéciale.

Ainsi, si une femme vient nous consulter pour une douleur ovarienne vive et chez laquelle la palpation bi-manuelle ne fait découvrir aucune lésion évidente des annexes, il faut d'abord la faradiser; si elle n'est nullement soulagée, un nouvel examen s'impose, et au besoin sous chloroforme; dans le cas de doute, un traitement complémentaire galvanique est requis qui confirmera ce que le courant faradique n'avait fait que soupçonner.

Je me résume :

Le courant faradique de tension doit nous instruire sur la véritable nature des douleurs ovariennes dont il est le calmant le plus efficace et le plus rapide. Toute douleur ovarienne, en effet, est le plus souvent justiciable du courant faradique de tension, si l'on suit les règles et la technique opératoire que j'ai formulée dès 1883, concernant le nombre des séances, la durée de l'application, le choix des bobines, le siège de l'intervention, etc.

Oui, toute douleur ovarienne, si elle est *hystérique*, et *rien qu'hystérique*, est, sinon guérie, du moins presque toujours soulagée par le courant faradique de tension qui, d'ailleurs, reste à peu près impuissant contre les douleurs d'origine inflammatoire, et, notamment, contre celles qui sont liées aux inflammations des annexes.

Si donc, dans tel cas, le *succès curatif* nous éclaire sur le diagnostic et *nous impose une abstention opératoire*, — dans tel autre, au contraire, l'*insuccès* nous montrera que la douleur a sa source profonde qui réclame soit un traitement galvanique supplémentaire, soit une intervention opératoire.

B. — COURANT GALVANIQUE.

Depuis le moment (1882) où j'ai proposé, pour des affections gynécologiques multiples (fibrômes, — endométrites, — lésions non suppurées des annexes, — phlegmasies péri-utérines, — troubles fonctionnels variables : aménorrhée, dysménorrhée, ménorrhagie et métrorrhagie, etc.) un traitement galvanique, en apparence uniforme, mais essentiellement différent dans son administration (intensité, — durée, — localisation, — nombre et rapprochement des séances, — choix des pôles, etc.), j'ai été frappé de deux faits de la plus grande importance :

1° *De la tolérance variable des utérus pour une même dose galvanique intra-utérine;*

2° *De la variation de cette tolérance dans le même utérus, suivant des conditions anatomiques périphériques différentes.*



Ces faits, d'abord empiriques et confus, n'ont trouvé leur explication que le jour où j'ai placé l'utérus sous la dépendance de l'innervation ovarienne et salpingienne, et où j'ai observé que la sensibilité utérine était avant tout vassale et tributaire de celle des annexes. Tout s'expliquait alors, et variations de sensibilité d'un utérus à l'autre, et variations sur le même sujet, suivant l'état morbide, ou non, de ses annexes.

La loi des réflexes salpingiens et ovariens domine tout cet important problème, qui n'a pas tardé à recevoir, entre mes mains, une sanction démonstrative expérimentale, dont la simplicité et la clarté équivalent à une réponse mathématique.

S'il est vrai, en effet, que telle femme souffre et est intolérante au traitement galvanique parce que ses annexes sont enflammées, il suffit de supprimer ces dits annexes et ce foyer supplémentaire de douleur, pour rétablir immédiatement le calme et ramener l'équilibre de la sensibilité utérine. Pour prouver, d'autre part, que l'hypéresthésie utérine était bien provoquée par l'état morbide des annexes, il suffit de faire la contre-épreuve et d'électriser, *dans les mêmes conditions opératoires,* ce même utérus *après* la castration, comme on l'avait fait *avant;* la tolérance électrique devra être immédiatement acquise à tel ou tel utérus qui, *auparavant* (avant la castration), ne supportait rien ou supportait très mal.

Or, tel est bien le cas, et telle est la preuve expérimentale que j'ai acquise de mon induction clinique. J'ai, à cette heure, des exemples multiples de femmes que j'avais essayé vainement de traiter par des courants galvaniques intra-utérins qui, impuissants à procurer le moindre soulagement, n'avaient pu que m'instruire de la nécessité d'une castration. — Cette castration a été faite, et immédiatement la sensibilité utérine a été apaisée, et j'ai pu alors, après cette opération bi-latérale, après l'abolition des réflexes nuisibles, terminer et compléter un traitement électrique qui, auparavant, était non seulement intolérable, mais encore impuissant et inefficace.

La castration a ainsi libéré l'utérus de son hypéresthésie galvanique et lui a redonné une tolérance identique, ou a peu près, à celle que confère l'intégrité physiologique des annexes.

J'ai pu, du même coup, par la même thérapeutique bien conduite : éclairer le diagnostic, — légitimer une intervention chirurgicale — et compléter ultérieurement, s'il y a lieu, une cure symptomatique que le couteau avait été impuissant à parachever. Il est donc bien vrai que l'état des annexes règle, avant tout et presque entièrement, la question de la tolérance galvanique intra-utérine, et c'est à propos d'elle que je propose de paraphraser un proverbe fameux et de dire : « *Dites-moi quelle est la réaction galvanique utérine de telle ou telle femme, et je vous dirai ce que sont ses annexes.* »

Cette formule renferme à elle seule tout le nouveau et important problème que je vais très sommairement expliquer et développer.

— Dès 1884, j'ai groupé en plusieurs chefs principaux les causes d'intolérance utérine galvanique :

1° *L'hystérie ;*

2° *Les inflammations intestinales ;*

3° *Les phlegmasies péri-utérines* (ce mot de phlegmasie péri-utérine, d'abord un peu vague et n'exprimant qu'une formule générale, n'a pas tardé à prendre une forme plus concrète, et celui de *lésion des annexes* lui a été substitué) ;

4° *Certaines tumeurs fibro-kystiques de l'utérus.*

Dans toute application galvanique intra-utérine, il y a deux points à signaler :

La réaction opératoire, qui comprend la manière dont le courant est supporté et toléré par les malades pendant les séances;

La réaction post-opératoire, qui est la plus importante des deux, et qui comprend toute la série des sensations que pourra éprouver la malade le soir même et les jours suivants : — *réaction douloureuse* ou simplement *nerveuse* (courbature, fatigue, mal aux reins, coliques, etc.); — *réaction fébrile* (avec frissons, fièvre, anorexie et nausées, etc.) qui peut se prolonger un ou plusieurs jours après la séance, avec l'obligation même quelquefois de garder le lit.

Cela dit, voici les réponses cliniques générales que l'on obtient :

A. — Toute galvanisation intra-utérine faite à la dose de *100* à *150* milliampères, dans un utérus simplement hypertrophié ou fibreux, avec ou sans endométrite concomitante, sans lésion inflammatoire *contemporaine* des annexes ou du bassin, — toute galvanisation, dis-je, appliquée avec toutes les règles de l'asepsie, est toujours d'une innocuité absolue, presque toujours bien supportée, et n'est jamais suivie d'une réaction post-opératoire fébrile ou trop douloureuse, le lendemain et les jours suivants, si l'on a pris soin de respecter la susceptibilité ou la tolérance individuelle. Il peut y avoir, en effet (quoique rarement), pendant la séance, de l'intolérance qui interdise et limite le dosage en deçà d'un chiffre moyen, mais c'est purement hystérique. Si, dans ce cas, il y a de la douleur par hasard (ce qu'on peut toujours éviter), il est rare, une fois que la séance a pris fin, qu'elle ne disparaisse pas à son tour, ou du moins, si elle subsiste, elle s'atténue rapidement pour disparaître bientôt après.

S'il y a, dans cette première hypothèse, de l'intolérance elle est, je le répète, presque constamment de nature hystérique, et ce diagnostic s'impose avec d'autant plus de sûreté que nous pouvons constater, d'un côté, un excès de réaction douloureuse manifestée par la malade, et de l'autre sa disparition *brusque* dès la fin de la séance sans aucune réaction fébrile consécutive.

En un mot, plus une femme se plaint pendant la séance, plus elle réagit bruyamment, et sans proportion aucune avec la dose qui lui est appliquée, plus vite également la douleur disparaît dès que le courant cesse et plus précis est le diagnostic d'hystérie.

Voilà le premier cas clinique; examinons maintenant le second :

B. — Dans toute phlegmasie péri-utérine, au contraire, l'intolérance électrique pendant la séance et surtout la réaction post-opératoire ensuite, naissent, grandissent, et se prolongent au fur et à mesure qu'il y a une accuité plus vive dans la dite inflammation des annexes (ovaire ou trompe).

Or, ici tout d'abord, je dois immédiatement faire justice d'une objection toute naturelle.

Toute application galvanique intra-utérine est-elle dangereuse en présence d'un kyste de l'ovaire ou d'une inflammation suppurée des annexes?

Oui, si l'application est trop intense ou mal faite; — non, si elle est modérée et bien conduite.

Oui, si l'application est brutale, massive, et en particulier *négative* dans l'utérus au début des séances; — non, si elle est progressive, toujours tolérable, et si elle utilise en commençant le pôle *positif*.

Si, en effet, à propos de l'hystérie franche, la question du dosage est presque de pure convenance, pour ne pas irriter vainement la malade et la détourner d'une médication salutaire, ici, au contraire, la plus grande réserve s'impose et elle doit être la loi de notre intervention, parce qu'elle est la sauvegarde de son innocuité et de son efficacité.

Le sujet, toutefois, ne saurait être envisagé en bloc et il est bon de le scinder :

— *Tout kyste de l'ovaire, pur et simple*, c'est-à-dire *non suppuré* et sans lésion concomitante et inflammatoire soit de la trompe, soit des annexes opposées, *peut tolérer impunément de hautes doses galvaniques intra-utérines.*

Je l'ai vu un assez grand nombre de fois sur des malades que j'avais électrisées par erreur de diagnostic, sans aucun accident consécutif, sans même l'ombre de réaction inflammatoire post-opératoire. Ces mêmes malades ont subi plus tard avec succès une laparotomie et l'on a trouvé un kyste de l'ovaire, non enflammé, avec une trompe normale.

Ces faits prouvent surabondamment que pour qu'il y ait exagération des reflexes utérins, il est nécessaire avant tout qu'il y ait un processus inflammatoire *actif* du côté des annexes, car voici la seconde réponse :

— *Toute suppuration dans le bassin, et en particulier toute inflammation aiguë des annexes (ovaire ou trompe), prédispose aux réactions vives post-opératoires galvaniques.*



La réaction galvanique post-opératoire, qui est surtout proportionnelle à l'intensité de l'inflammation *suppurée* des annexes, peut provoquer des accidents, il faut avoir le courage de le dire et de le proclamer très haut pour apprendre du même coup la circonspection et la réserve qui sont nécessaires pour les éviter sûrement. Mais est-ce bien une raison pour désarmer notre bras et nous faire renoncer à un médicament d'une si incontestable utilité?

Oui, si nous n'avions pas des moyens sûrs pour nous défendre, si nous n'avions pas un vrai *garde-fou* pour abriter notre ignorance souvent possible.

Non si nous avons un moyen de contrôle positif et facile. Or, j'affirme que ce moyen de contrôle a une précision assez grande pour nous garder de toute faute que nous pourrions commettre.

Ce contrôle est d'abord *préventif* et nous commande, en cas de doute, la plus grande modération, je dirai presque le plus grand tâtonnement, dans l'application et la multiplication des premières séances.

Voici, du reste, les formules générales de la conduite qu'il faut tenir :

a) *Débuter dans toute application galvanique intra-utérine par le pôle positif.*

b) *N'appliquer jamais dans la première séance une intensité supérieure à* **50** *milliampères, et jamais, au début, ne dépasser la seule dose qui sera utérinement tolérable.*

c) *Faire la première galvanisation avec lenteur, circonspection et sans aucune brusquerie.*

d) *Interrompre la séance, dès qu'il y aura de l'intolérance manifeste, et ne la renouveler que deux ou trois jours après lorsque toute réaction post-opératoire sera apaisée.*

e) *N'augmenter ultérieurement l'intensité et la durée qu'au fur et à mesure de la tolérance des séances précédentes.*

Ces préceptes étant bien compris et fidèlement exécutés, ou le médicament est toléré, ou il ne l'est pas :

S'il est bien toléré, nous avons alors un véritable *laisser-passer* qui nous indiquera que la voie est libre, que nous pouvons avancer sans crainte et sans tâtonner, parce que la périphérie utérine est saine, parce que les annexes sont en bon état, ou du moins ne sont pas en état d'inflammation *actuelle* ou de suppuration. S'il y a eu de l'inflammation autrefois (ce qui est souvent possible), elle est pour le moment *éteinte*, comme cela arrive dans les vieux exsudats, qui sont les témoins posthumes d'une phlegmasie aiguë antérieure qui a totalement disparu. Nous nous trouvons, en un mot, en présence d'une malade absolument justiciable de la *médecine conservatrice* chez laquelle *on peut* et *on doit* tout essayer pour lui conserver ses annexes avec toute chance de succès.

Tout le sens clinique du médecin devra, dans la suite, consister à savoir adapter à chaque cas, telle ou telle dose, tel ou tel pôle, tel ou tel nombre de séances.

Si, au contraire, la galvano-caustique intra-utérine n'est pas tolérée (malgré les précautions ci-dessus), si l'on constate, en un *mot* et quand même, une réaction post-opératoire vive, même après une séance bien conduite, nous avons alors dans cette réaction bien interprétée un vrai *fil d'Ariane* qui nous servira à fixer le diagnostic. Tout acquerra de l'importance et nous servira de moyen de contrôle précieux : c'est la fièvre après la séance, — c'est la douleur qui se continue le lendemain et les jours suivants, — c'est la perte de l'appétit, — c'est l'insomnie, — c'est l'absence principalement de toute amélioration et l'*aggravation* plutôt de l'état antérieur.

Si la réaction post-opératoire se produit intense et prolongée, elle sera un véritable halte-là ! un vrai *disque rouge* qui nous indiquera que la voie est barrée et qu'on ne peut avancer.

C'est ainsi, comme toujours, que, d'un mal possible, peut et doit naître un très grand bien; c'est ce même danger évité, mais toutefois soupçonné et entrevu, qui nous servira *de pierre de touche* pour éclairer et fixer le diagnostic et pour nous dire :

Ici, les annexes sont suppurées; *là*, elles ne le sont pas.

Ici, est une salpingite catarrhale et curable; *là*, est une inflammation suppurée de la trompe ou de l'ovaire.

Ici, il faut opérer sur l'heure; *là*, ce serait un crime de le faire.

Ici, est une ovaro-salpingite justiciable des moyens conservatifs, patients, laborieux et progressifs; *là*, est une inflammation grave qui n'est justiciable que d'une castration ou d'une hystérectomie vaginale.

Il est donc bien entendu que, des entrailles mêmes de cette thérapeutique intra-utérine si féconde en réactions salutaires, la chirurgie pourra et devra puiser à l'avenir une de ces indications de la plus haute importance pour lui permettre de faire un diagnostic préparatoire, et non *a posteriori*, pour armer ou désarmer son bras. On voit combien ce nouveau problème est vaste, du plus grand intérêt et digne de préoccuper tous les chirurgiens qui, souvent, ouvrent le ventre pour faire un diagnostic, pratiquent des mutilations intempestives, ou qui opèrent des fibrômes pour des salpingites ou des kystes de l'ovaire, et réciproquement.

Je me résume :

Le courant galvanique, appliqué dans l'utérus, est destiné à nous renseigner sur l'état d'intégrité des annexes, leur inflammation possible, ses degrés, sur l'existence du pus, sur la nature curable ou non d'un processus inflammatoire en voie d'évolution.

Il peut et doit nous épargner bien des méprises avec leurs conséquences cliniques et opératoires, et éviter, par exemple, au milieu de beaucoup d'erreurs, celle qui est si fréquente et qui consiste à confondre à l'examen un *fibrôme sous-péritonéal* avec une *tumeur des annexes*, et réciproquement.

Deux faits, en effet, de la plus grande importance, dominent toute la thérapeutique galvanique intra-utérine :

C'est d'abord la *tolérance absolue* (sauf les exceptions que je vais signaler) de l'utérus, quand sa périphérie est saine.

C'est ensuite son *intolérance* qui grandit avec l'état d'acuité de l'inflammation de ses annexes.

La sensibilité utérine au courant continu est donc avant tout vassale et tributaire de celle des annexes, et la réponse qu'elle donne est destinée à nous éclairer sur le degré présumé ou non de leur inflammation.

A côté de cette première source d'intolérance, la plus fréquente et la plus importante de toutes, se rangent d'autres causes, d'une importance et d'une fréquence secondaires, entre lesquelles il sera le plus souvent facile d'établir un diagnostic différentiel :

a) C'est d'abord *l'hystérie* franche avec ses réactions vives, subites, et son ensemble symptomatique qui frappe les yeux les moins clairvoyants.

b) Ce sont ensuite les tumeurs *fibro-kystiques* de l'utérus dont la nature maligne est très probable.

c) Ce sont encore les *phlegmasies du bassin*, y compris celles de *l'intestin*, qui ont une histoire symptomatique très caractéristique.

Les conséquences cliniques qui découlent de ces prémisses, très brièvement exposées, sont les suivantes :

1° Tout utérus interrogé *galvaniquement*, à la dose de **100** à **150** milliampères, qui n'éprouve aucune réaction opératoire, et principalement post-opératoire, qui, non seulement tolère cette dose, mais même voit s'atténuer les symptômes dominants (tels que douleur ou hémorragie); — tout utérus, dis-je, ainsi tolérant *a toujours sa périphérie saine* ou, du moins, n'a pas d'inflammation *actuelle* des annexes justiciables de la chirurgie, et réclame un traitement électrique dont le dosage galvanique ne devra être limité que par les indications cliniques à remplir. Il peut même y avoir coexistence, dans ce cas, d'un *kyste simple de l'ovaire;* s'il n'y a pas inflammation des trompes, la même tolérance électrique sera conservée.

2° Tout utérus qui ne supporte pas **50** milliampères, ou qui les supporte mal, chez lequel les suites opératoires sont, ou très douloureuses, ou fébriles, est un utérus dont la *périphérie est suspecte* qu'il ne faut interroger qu'avec modération et prudence.

3° Tout utérus dont l'intolérance initiale s'atténue avec le nombre des applications et dont l'amélioration symptomatique s'accentue et grandit avec le temps, appartient, soit à une hystérique, ou possède des annexes dont le processus inflammatoire est en voie de régression ou d'arrêt.

4° Tout utérus dont l'intolérance au début, d'abord excessive (ne supportant pas **20** à **30** milliampères), se développe et grandit avec le nombre des séances, et s'accompagne d'une élévation de température, est un utérus dont la périphérie est atteinte d'une lésion non justiciable de la gynécologie conservatrice. Ici, une suspension du traitement galvanique s'impose, une fois le diagnostic ainsi élucidé, et il faut songer à une intervention opératoire qui, le plus souvent, sera une *castration* légitimée par une ovaro-salpingite d'ordinaire suppurée.

Messieurs, en terminant ma communication, je suis heureux de féliciter ici et de remercier mon ami M. le Dr Le Bec, du concours obligeant et éclairé qu'il m'a prêté dans cette circonstance.

Un certain nombre de mes malades ont été, en effet, opérées par lui avec le plus grand talent et un plein succès. Permettez-moi de lui céder la parole pour le prier d'exposer lui-même ce qu'il a fait, ce qu'il a vu et ce qu'il pense de la légitimité de mes conclusions.

De la Médication vibratoire,

Par J. LARAT.

J'ai l'honneur de présenter à la Société les divers appareils destinés à produire une vibration localisée : le diapason de Boudet de Pâris; le « percutor » de Mortimer Granville. Tous ces appareils donnent une vibration trop faible et sont d'un maniement délicat. Le principe sur lequel reposent les vibreurs que j'ai construits avec la collaboration de MM. Gautier et Gaiffe, et en particulier le casque vibrant, est le suivant : un petit moteur Gramme, actionné par une batterie de deux éléments au bichromate de potasse ou deux accumulateurs, porte sur son axe un poids en cuivre qui rejette le centre de gravité en dehors de l'axe. Il résulte de cette disposition que, toutes les fois que le centre de gravité se trouve au-dessus de l'axe, l'appareil tend à s'élever, tandis qu'il tend à s'abaisser, au contraire, quand le centre se trouve au-dessous. De là, un mouvement d'oscillation dont on peut régler à volonté l'amplitude, la vitesse et l'énergie. Cet appareil très robuste et d'un maniement facile peut servir à donner, soit des vibrations localisées (névralgies), soit à transmettre ses vibrations à toute la masse encéphalique. Dans ce cas, il est vissé sur un casque muni de lames élastiques qui embrassent le pourtour de la tête.

Le casque vibrant a été employé par nous avec de bons résultats dans la céphalée neurasthénique, la migraine, certains troubles psychiques (mélancoliques, hallucinés, etc.), et dans un cas de vertige de Ménière où la disparition des vertiges a rapidement succédé aux premières séances et se maintient depuis lors.

C'est donc une médication qui parait devoir rendre des services et qui ne présente en tout cas aucun danger, pas même un inconvénient (1).

***

La médecine vibratoire. — Application des vibrations rapides et continues au traitement de quelques maladies du système nerveux.

Leçon recueillie par M. GILLES DE LA TOURETTE.

I

C'est en 1878 (2), dans mon service de la Salpêtrière, que M. Vigouroux commença les essais d'une méthode dont je veux vous entretenir aujourd'hui : le traitement de certaines affections du système nerveux par les vibrations mécaniques.

M. Vigouroux étudia d'abord les effets de ces vibrations sur plusieurs *hystériques*. A l'aide d'un énorme diapason, mis en action au moyen d'un archet et monté sur une caisse de résonnance, il parvint à faire disparaître l'hémianesthésie et à rompre des contractures presque aussi rapidement qu'avec l'aimant ou l'étincelle électrique. Chez une malade atteinte d'*ataxie locomotrice*, il calmait les crises douloureuses en introduisant les jambes dans la caisse de résonnance. A la suite d'un certain nombre d'expériences de même ordre, il put établir que les vibrations du diapason ont exactement la même action physiologique que les métaux, l'aimant et l'électricité statique. L'année suivante, Schiff arrivait théoriquement à la même conclusion.

Ces recherches ne furent pas poursuivies et il faut arriver en 1880, époque à laquelle un électricien distingué, M. Boudet de Pâris, institua de nouvelles expériences qui le conduisirent à des résultats très importants (3).

M. Boudet de Pâris étudia surtout les vibrations localisées ou pour mieux dire qu'il faisait agir localement. Il fit construire un diapason monté électriquement

(1) Nous faisons suivre la communication de M. Larat par la leçon du professeur Charcot sur le même sujet, de façon à mettre nos lecteurs au courant de tous les détails de cette nouvelle méthode.

(2) *Progrès médical*, 1878, p. 746.

(3) « Traitement de la douleur par les vibrations mécaniques » (*Progrès Médical* 5 février 1881).



et adapta à la planchette-support du diapason, au point où les vibrations se font sentir avec le plus d'intensité, une petite tige de cuivre, longue d'une dizaine de centimètres et terminée par un disque qu'on appliquait sur la partie du corps ou le nerf qu'on désirait soumettre aux vibrations. Le disque était de petites dimensions en surface afin d'empêcher la diffusion des vibrations; pour mieux les localiser, d'ailleurs, on peut le terminer par une pointe mousse.

Les premières expériences de M. Boudet de Pâris portèrent sur l'homme sain, indemne de toute altération de la sensibilité. En appliquant la tige vibrante sur un point de la peau assez sensible, la région susorbitaire par exemple, il produisit, au bout de quelques instants, une analgésie locale et même une anesthésie très marquée, pouvant se prolonger de huit à vingt minutes suivant les sujets : « La même expérience tentée, dit-il, sur différents points du corps amène le même résultat, avec cette considération que les effets sont d'autant plus rapides et plus complets que : 1° on agit plus près d'un rameau pensitif; 2° les tissus ont moins d'épaisseur et le plan sur lequel ils reposent est plus résistant. Le maximum d'effet sera donc obtenu sur le front, sur les tempes, sur les gencives, sur les apophyses mastoïdes, etc.; en un mot sur tous les points où les nerfs peuvent facilement être comprimés sur une surface osseuse par le disque vibrant. »

En agissant ainsi, on arriverait à calmer rapidement diverses névralgies, la névralgie faciale en particulier. Le nombre des vibrations par minute serait de peu d'importance; il n'en serait pas de même de l'intensité et de l'énergie qui, dans des limites données, sont indispensables.

L'article qu'il publia à ce propos renfermait encore d'autres considérations qui, pour être moins bien mises en lumière, n'en sont pas moins intéressantes :

« Lorsqu'on applique, dit-il, l'instrument sur un des points (de la face) que nous venons de citer, les parois du crâne se mettent à vibrer à l'unisson du diapason comme le feraient les parois d'une caisse de résonnance, et l'on éprouve une sensation toute particulière que certains sujets comparent à un commencement de vertige et qui, chez d'autres, détermine rapidement un besoin très marqué de sommeil.

« Dans les cas de migraine même bénigne, ces vibrations très rapides communiquées aux parois crâniennes et par suite à l'encéphale, amènent la détente au bout de quelques minutes et souvent même coupent court à l'accès lorsqu'il est pris au début. Nous avons pu, grâce à ce procédé, nous éviter des accès de migraine qui nous paralysaient ordinairement pendant de longues heures, et nous sommes certains que beaucoup de dyspeptiques et de rhumatisants affligés du même mal trouveront là un précieux remède à leurs souffrances. »



Et M. Boudet de Pâris termine en émettant l'hypothèse, fort vraisemblable, que la transmission des vibrations au cerveau joue un rôle dans la production de ces effets.

A peine l'auteur avait-il publié son article qu'il fut en butte à une réclamation de priorité.

M. le D[r] Jennings écrivit une lettre que le *Progrès Médical* (1) rendit publique, dans laquelle il était dit que depuis quatre ans le D[r] Mortimer-Granville, de Londres, appliquait la même méthode des vibrations pour la guérison de la douleur. Il avait même inventé un instrument spécial, le *percuteur*, qui avait été expérimenté avec un succès relatif dans un hôpital de Paris.

M. Boudet de Pâris rappela les expériences de Vigouroux, dit que M. Mortimer-Granville, pas plus que lui d'ailleurs, n'avait « inventé les vibrations » et, désireux peut-être d'éviter toute polémique ultérieure, arrêtait net ses recherches.

Il n'en fut pas de même de M. M.-Granville qui, dans un livre paru en 1883 (2), nous fait connaître les résultats de la méthode qu'il a employée dans le traitement de certaines maladies du système nerveux.

L'ouvrage de M. Mortimer-Granville peut être divisé en deux parties : une théorique, une pratique; la seconde découlant directement de la première.

La vibration rend au nerf qui lui sert de conducteur l'énergie qu'il avait perdue. M. Mortimer-Granville se propose toujours d'agir *localement*. Il se sert d'un percuteur, le « clokwork percuteur », dont le mécanisme rappelle celui de certaines sonneries. Cet appareil est bon pour le praticien, il est portatif et se dérange difficilement; mais le médecin qui s'adonne particulièrement à la percussion emploiera de préférence le système actionné par l'électricité. La tige percutante bien plutôt que vibrante est de forme variable : c'est un bouton, un disque, un petit marteau à tête plate, un pinceau ou une brosse, suivant qu'on veut agir localement ou sur une surface plus étendue; on peut même placer le pied douloureux dans l'eau, par exemple, et se servir de celle-ci pour faire diffuser les vibrations. Les séances sont d'une durée variable suivant les cas.

(1) Numéro du 19 février 1881, p. 149.

(2) *Nerve vibration and excitation as agents in the treatment of functionnal disorder and organic disease.* Londres, Churchill, 1883, in-8 de 128 p. et fig. — Dans cet ouvrage, M. M.-Granville rapporte qu'en 1862-64 il fit confectionner des petites boîtes pleines d'un mélange réfrigérant qu'on appliquait localement pour calmer les douleurs des nouvelles accouchées. Les résultats qu'il obtint le conduisirent à une théorie de l'arrêt de la douleur par le *shock*. Aussi fit-il construire par M. Streeter un *percuteur* dont les plans datent du 5 janvier 1877. Ce percuteur fut employé au National Hospital de Londres et à l'hôpital Laënnec de Paris en 1878. Les publications de M. M.-Granville sur la matière sont un article de *The Lancet*, 10 juin 1880; *ibid.*, 19 février 1881; *British. med. Journ.*, 10 mars 1882. — *A new treatment of sleeplessness*, *ibid.*, 10 mars 1883.



Les résultats qu'il a obtenus dans le traitement de certaines névralgies, en particulier de la névralgie faciale, seraient remarquables. Mais le traitement est surtout recommandable dans la *neurasthénie* à forme cérébrale ou spinale, dans la migraine et dans l'insomnie.

Si le mal de tête est localisé, on percute et fait vibrer localement les nerfs et les plexus nerveux du voisinage; s'il est plus étendu, comme dans la migraine, on promène d'avant en arrière une brosse vibrante. Le même procédé s'applique aux douleurs de la neurasthénie localisées le long de la colonne vertébrale.

Retenons ces divers procédés de traitement, nous aurons à les rappeler dans un instant.

II

Depuis longtemps j'avais appris des malades atteints de paralysie agitante, qu'ils retiraient un grand soulagement des voyages en chemin de fer ou en voiture. Pendant toute la durée du voyage, les sensations si pénibles et parfois si douloureuses qui sont le cortège presque obligé de cette maladie, semblaient disparaître presque complètement; le bien-être persistait un certain temps, le voyage terminé.

J'eus bien souvent l'occasion de porter ces faits à la connaissance des élèves qui suivent mes cours, et j'émis plusieurs fois l'hypothèse des bons effets d'un traitement de la maladie de Parkinson par un procédé qui rappellerait l'ensemble des mouvements communiqués au corps par une voiture en marche.

Un de mes auditeurs, le Dr Jégu, me proposa de chercher un appareil réalisant ces *desiderata*. Aidé par un ingénieur distingué, M. Solignac, il fit construire un fauteuil auquel un mécanisme spécial communiquait des mouvements rapides d'oscillation autour d'un axe antérieur et latéral. Ces mouvements, combinés et contrariés, produisaient une vibration, une trépidation rapide fort analogue, ainsi que vous pouvez en juger par vous-même, en vous asseyant sur ce fauteuil, à celle que l'on ressent lorsqu'on est assis sur la banquette d'un wagon en marche. L'appareil installé, M. Jégu n'eut pas de peine à recruter des sujets d'expérience parmi les malades de mon service et ceux qui fréquentent ma policlinique, mais la mort vint brusquement le surprendre au milieu de ses recherches.

A ma demande, M. Gilles de La Tourette, mon ancien chef de clinique, voulut bien continuer à surveiller les expériences qui avaient été interrompues. Celles-ci ont porté jusqu'à présent sur huit sujets, six hommes et deux femmes. Malheureusement, il s'agit pour la plupart de sujets n'appartenant pas au service, et plusieurs, pour des causes diverses, ont suivi le traitement irrégulièrement.

Sans chercher à analyser un à un les résultats satisfaisants qui ont été

obtenus, il est permis dès maintenant de se faire une idée générale de l'action du traitement.

L'amélioration se fait généralement sentir dès la cinquième ou sixième séance de trépidation. Elle porte surtout sur les phénomènes douloureux qui accompagnent si fréquemment la maladie de Parkinson.

Aussitôt descendu du fauteuil trépidant, le malade se sent plus léger, il semble que sa raideur ait disparu, il marche mieux qu'avant. Phénomène presque constant, les nuits deviennent bonnes, le malade qui s'agitait sans cesse péniblement dans son lit dort d'un sommeil calme qui lui procure un grand soulagement. Sauf dans un cas, le tremblement n'a pas paru être sensiblement influencé. Ce bien-être se fait surtout sentir le jour du traitement, d'où la nécessité de faire des séances quotidiennes. Malheureusement cela est difficile à la Salpêtrière. Le mécanisme du fauteuil est mis en marche par un moteur électrique et trois fois par semaine, il nous faut nous servir de cette électricité, pour actionner des machines statiques. De même, les séances n'ont-elles peut-être pas été assez prolongées. En effet, il est difficile d'accorder, lorsqu'on est en présence d'un certain nombre de malades, plus d'un quart d'heure à vingt minutes à chaque sujet. Nous espérons pouvoir bientôt combler ces desiderata ; quoi qu'il en soit, les résultats que nous avons obtenus sont des plus encourageants, les recherches seront poursuivies et j'aurai l'occasion de vous tenir au courant de ce que nous obtiendrons. C'est déjà beaucoup que de soulager les paralytiques agitants sur lesquels les remèdes ordinaires agissent avec le peu d'efficacité que vous savez.

III

M. Gilles de La Tourette ne s'est pas borné à surveiller le fonctionnement du fauteuil trépidant et à noter les résultats, il a cherché d'autres applications de la méthode vibratoire.

Les résultats que je vous ai indiqué, obtenus par MM. Boudet de Pâris et Mortimer-Granville avaient frappé son attention. Guérir certaines névralgies, posséder un remède qu'on disait presque héroïque contre la migraine, rendre le sommeil aux malades, faire disparaître les symptômes de la neurasthénie, ce qui n'est pas peu de chose en médecine.

M. Gilles de La Tourette avait remarqué en lisant l'article de M. Boudet de Pâris que celui-ci émettait l'hypothèse que les vibrations locales se diffusant à toute la boîte crânienne, mettaient à leur tour le cerveau en vibration et que les résultats obtenus pouvaient bien être dus à ces vibrations mécaniques transmises à l'encéphale.

Il n'est pas douteux, du reste, qu'en dehors de la tige pointue, les disques et la brosse dont se sert M. Mortimer-Granville ne puissent agir dans le même sens.

Sur sa demande, deux électriciens distingués, MM. Larat et Gautier, aidés de M. Gaiffe, construisirent un appareil dont voici la description :

Il se compose d'une sorte de casque à lames séparées, fort analogue au conformateur des chapeliers ; à l'aide d'un artifice très simple, les lames de ce casque emboîtent exactement la tête du sujet en expérience. Le casque est surmonté d'un plateau sur lequel se trouve placé un petit moteur spécial actionné par une simple pile. Tout l'appareil est facile à manœuvrer, très portatif, et ses rouages peuvent marcher pour ainsi dire sans interruption, sans crainte de dérangements. Le petit moteur donne environ 6,000 tours à la minute, tous très réguliers, produisant une vibration continue qui se transmet au crâne tout entier par l'intermédiaire des lames du casque. La tête tout entière vibre dans son ensemble, ainsi qu'il est facile de s'en assurer en plaçant les mains sur une apophyse mastoïde. L'appareil en marche fait entendre un bruit continu, sorte de *bourdonnement doux* qui n'est peut-être pas indifférent à noter au point de vue de la pathogénie des résultats obtenus. On peut à volonté augmenter ou diminuer et le nombre et l'amplitude des vibrations par un procédé de réglage fort simple.

L'appareil posé sur la tête d'un sujet *sain* est parfaitement toléré et sa marche ne cause aucune gêne. Au bout de sept à huit minutes, on a une sensation d'engourdissement qui envahit toute l'économie et porte presque invariablement au sommeil. De fait, l'expérience a démontré qu'une séance de dix minutes faite vers six heures du soir procurait un sommeil calme dans la nuit correspondante. Huit ou dix séances triomphent de l'insomnie lorsque celle-ci n'est pas liée à une affection organique de l'encéphale.

Dans trois cas la vibration s'est montrée comme l'avait vu déjà Boudet de Pâris, très efficace pour faire avorter des accès de migraine.

Trois personnes atteintes de neurasthénie ont été traitées de cette façon ; deux ont guéri, la troisième a interrompu le traitement alors qu'elle était déjà améliorée, mais non guérie.

La vibration agit en faisant disparaître d'abord les symptômes céphaliques en particulier, les vertiges et le casque douloureux si spécial à cette affection. Ce qui semble bien montrer que les vibrations agissent particulièrement sur l'encéphale, c'est que, dans un cas où les phénomènes spinaux étaient prédominants, la plaque sacrée, la faiblesse des membres inférieurs, l'impotence sexuelle relative disparurent, sans qu'on eût besoin de recourir à des vibrations le long de la colonne vertébrale. Chez ce malade, l'électricité statique avait complètement échoué.

Il n'est pas douteux, d'après tout ce que je viens de dire, que la vibration ainsi pratiquée ne soit un sédatif puissant du système nerveux.

On sait que depuis longtemps les médecins aliénistes emploient, dans le traitement de certaines formes de l'aliénation mentale, des courants transcérébraux. On conçoit que les vibrations rapides propagées a l'encéphale



puissent amener des modifications bienfaisantes. Dans un cas de *dépression mélancolique*, des résultats très favorables ont été obtenus et la vibration semble avoir complètement enrayé la marche d'un accès qui, à l'époque où le traitement avait été commencé, ne présentait aucun indice de rétrocession.



CASQUE TRÉPIDANT, DERNIER MODÈLE.

Je ne puis en dire davantage pour le moment, car, vous le voyez, les expériences sont en pleine période d'activité : ce que j'ai rapporté est suffisant pour vous montrer les avantages que l'on peut retirer de la médecine vibratoire.

Du traitement radical du Saturnisme chronique par l'élimination du plomb par les urines sous l'influence du courant constant (1).

Par M. SEMMOLA, professeur à l'Université de Naples.

Le but de ma communication est d'appeler l'attention de l'Académie sur un traitement de saturnisme chronique, que j'ai imaginé depuis quinze ans, en soumettant les malades à l'action du courant continu dans le but d'activer les échanges nutritifs et de produire ainsi un mouvement de désassimilation qui aurait dû permettre, selon moi, l'élimination du plomb par la voie des urines lorsque les reins sont en bon état pour permettre la dépuration organique.

(1) Communication faite à l'Académie de Médecine par M. Semmola, correspondant étranger.

Il n'y a pas besoin de rappeler ici tous les essais qui ont été faits pour obtenir l'élimination du plomb de l'organisme ou sa neutralisation : bains sulfureux, traitements purgatifs ou sudorifiques de tous genres, limonade sulfurique, etc., etc.

Tous ces essais n'ont jamais abouti à des résultats bien concluants, pour différentes raisons qu'il est superflu de discuter ici. On se rappelle aussi les grandes espérances fondées sur l'emploi de l'iodure de potassium pour éliminer le plomb sous forme d'un composé soluble, à la suite de l'activité imprimée aux échanges nutritifs par les iodures alcalins à haute dose.

Mais quoique, dans plusieurs cas, l'on ait bien observé l'élimination du plomb par les urines sous l'influence du traitement iodique, néanmoins les cas de guérison réelle ne sont pas bien concluants et, en tout cas, la guérison serait arrivée très lentement.

On essaya plus tard la faradisation, en se proposant ainsi le traitement local des paralysies. Mais il est évident que l'action du courant faradique appliqué localement n'est pas un traitement étiologique, si l'on songe d'autant plus que les muscles paralysés présentent une sensibilité bien petite, sinon nulle, à l'action du courant induit.

Depuis 1852, les Drs Verguier et Pœy, de New-York, proposèrent d'employer le bain électrique dans un travail qui avait pour titre : *De l'application de l'électro-chimie à l'extraction des métaux introduits et séjournant dans l'organisme.*

C'était une espèce de galvanoplastie; mais aucun fait sérieux ne vint à l'appui de cette méthode, et par mes recherches personnelles publiées en 1877, je fus porté à confirmer les recherches négatives du Dr Engel (Paris, 1873), m'étant assuré que jamais on n'obtient, avec cette méthode, le dépôt du plomb sur les parois de la baignoire, ou sa dissolution dans l'eau du bain qui, d'après les auteurs américains, était acidulée par de l'acide nitrique, etc.

A cette époque, en me basant sur l'action physiologique du courant continu employé pour activer les échanges nutritifs de l'organisme et produire un mouvement de désassimilation plus considérable, j'eus l'idée de proposer l'électrisation par l'action du courant constant appliqué en plaçant pendant la moitié de la séance, le pôle positif (recouvert par de la toile mouillée dans de l'eau salée) sur la langue, et le pôle négatif adapté à une large plaque en cuivre appliquée sur les régions des reins, et pendant l'autre moitié en promenant le pôle positif sur les côtés de la colonne vertébrale et le pôle négatif appliqué sur l'abdomen, toujours avec la susdite plaque.

Pour mieux réaliser mon idée, je priai le professeur Vizioli, professeur d'électrothérapie à l'Université de Naples, de vouloir m'aider de ses conseils et de sa pratique.

Il me proposa, en janvier 1877, de commencer les recherches par l'emploi d'une pile de Wollaston de dix grands éléments.

Dans les dernières années, je me suis servi d'un appareil à la Daniell avec piles Onymus, modifié par le professeur Vizioli pour la graduation et le nombre des éléments.

La durée de chaque application variait de dix à quinze minutes chaque matin.

Les malades supportaient très bien le courant de 100 à 150 milliampères, avec toutes les précautions nécessaires pour empêcher des effets locaux.

Les premiers malades traités par cette méthode étaient affectés par des coliques et des atrophies considérables des mains; il existait un liseré gingival caractéristique, et l'aspect général était toujours cachectique, avec apparence anémique des muqueuses labiales.

L'analyse des urines, faites avant de commencer le traitement, ne révéla jamais aucune trace de plomb. Après trois ou quatre jours de traitement, on put déceler nettement des traces de plomb dans les urines, la recherche étant contrôlée par un chimiste très habile. La quantité de plomb estimée alla toujours en augmentant pendant les premières quatre semaines du traitement, et, plus tard, elle alla en baissant lentement jusqu'à la disparition complète après quatre mois.

A la fin de la troisième semaine, le liseré gingival avait disparu et la nutrition des muscles atrophiés était considérablement améliorée.

Après une durée de traitement variable entre trois et quatre mois, les six malades qui avaient fait le sujet de ces applications furent tous guéris, et la *Gazette des Hôpitaux* du 10 avril 1877 publia un résumé des résultats que j'avais obtenus avec ma nouvelle méthode.

En Italie, le Dr Serafini, professeur à l'Université de Padoue, confirma mes recherches et publia des nouveaux cas de guérison obtenus avec ma méthode.

D'autre part, je continuai mes recherches sur le même sujet en étendant les applications de la méthode à d'autres accidents du saturnisme chronique et je communiquai au dernier Congrès de thérapeutique (1890), qui eut lieu à Paris, les conclusions de la suite des recherches dans lesquelles, en confirmant les résultats précédents, je faisais remarquer l'inutilité de ma méthode dans les accidents tardifs du saturnisme chronique et principalement dans les encéphalopathies saturnines, soit à cause de la nature des intégrations plombiques dans la substance nerveuse, soit à cause des graves lésions rénales qui empêchaient la dépuration organique.

Puisque je pense que réellement ma méthode semble destinée à résoudre le problème du traitement de l'intoxication saturnine chronique, je viens vous présenter les conclusions synthétiques de toutes mes expériences ultérieures.

J'ai eu en traitement, depuis le commencement de mes expériences (1887), un total de vingt-cinq malades, qui peuvent se grouper ainsi :

1° Forme de colique simple et paralysie des muscles extenseurs, quinze cas ;

2° Forme cachectique avec albuminurie à différents degrés, mais sans altérations vasales appréciables, huit cas ;

3° Forme nerveuse, encéphalopatique, avec artério-sclérose et toutes ses conséquences, deux cas.

Ma méthode a produit la guérison complète et permanente des cas du premier groupe, une amélioration générale considérable du second groupe, avec diminution de l'albuminurie, mais jamais disparition complète; enfin aucun résultat remarquable dans les deux derniers cas, qui furent suivis de mort.

Je m'abstiens de faire, pour le moment, des considérations explicatives sur ces résultats, pour les mettre en rapport avec la nature des différentes altérations anatomo-pathologiques et la possibilité plus ou moins grande d'obtenir, dans les différents cas, des améliorations ou la guérison complète des accidents saturnins. Il me semble pourtant bien évident que les effets thérapeutiques de ma méthode se réalisent en raison inverse des altérations nutritives vasculaires et nerveuses, et que la désintégration et l'élimination du plomb cessent d'avoir lieu au fur et à mesure que les altérations biochimiques générales deviennent irréparables avec les lois physiologiques de la nutrition.

Je désire seulement que les recherches d'autres expérimentateurs puissent étendre l'application de ma méthode et confirmer ainsi, d'un côté, les grands avantages qui peuvent résulter de l'électrothérapie, par son action chimique générale sur les échanges nutritifs qui représentent, selon moi, son plus grand avenir et, d'un autre côté, rendre un grand service à la classe ouvrière, qui est si souvent victime de son métier.

L'Occlusion intestinale traitée par l'Électricité,

Par le Dr LARAT.

La question de l'occlusion intestinale a été agitée dans la plupart des congrès de chirurgie qui ont eu lieu, ici ou là, dans ces quinze dernières années, et, à ne s'en tenir qu'à la majorité des opinions exprimées, il semble que le rôle de la médecine s'efface de plus en plus en ce qui concerne le traitement de cette redoutable affection, pour faire place à l'instrument tranchant.

C'est ainsi qu'au congrès de Washington, en 1887, où a été discutée la question de l'obstruction intestinale dans ses rapports avec la médecine

et la chirurgie, on a conclu à l'inefficacité des moyens médicaux et à la nécessité de l'intervention chirurgicale hâtive. Il est vrai que c'est à peine si le mot d'*électricité* a été prononcé.

Au congrès de Wiesbaden (Allemagne), en avril 1889, Curshmann, de Leipzig, traitant la partie thérapeutique avec l'autorité que lui donnent ses importants travaux sur l'occlusion intestinale, passait en revue tous les moyens médicaux qui, selon lui, doivent précéder l'intervention chirurgicale ; il n'en oubliait qu'un : *l'électricité !*

A la Société de Chirurgie de Paris, où la question de l'occlusion intestinale a été souvent à l'ordre du jour, si quelques membres, en particulier MM. Monod, Terrillon, Labbé, Routier, etc., ont recommandé d'employer l'électrisation avant toute intervention chirurgicale, d'autres ont considéré le traitement médical comme funeste par le retard apporté à l'opération, seule capable de sauver le malade.

Le traitement de l'occlusion intestinale par l'électricité n'est donc point encore entré dans la pratique courante, et si quelques médecins en ont la notion, bien peu l'ont appliqué et beaucoup l'ignorent absolument.

Le but de ce chapitre est de démontrer qu'il y a là un oubli regrettable, injuste et que, au contraire, on peut attendre de l'électrisation judicieusement appliquée, un précieux concours dans l'occlusion intestinale, ou du moins dans certaines formes de cette affection.

Ce n'est véritablement que depuis les beaux travaux de Duchenne de Boulogne sur *l'électrisation localisée*, que l'attention a été appelée sur l'utilité de ce moyen dans le traitement des constipations opiniâtres et des obstructions intestinales, et comme ce savant expérimentateur s'était servi presque exclusivement des courants induits pour ses études physiologiques et pathologiques, c'est à ces mêmes courants que, dans le principe, les médecins eurent recours, ainsi qu'en témoignent le plus grand nombre des observations d'occlusion publiées à cette époque et dans les années qui suivirent.

Cependant, Leroy d'Étiolles avait déjà reconnu, en 1876, et Duchenne de Boulogne en avait fait lui-même la remarque, que les muscles lisses de l'intestin répondent mal aux excitations faradiques, si puissantes, au contraire, pour déterminer la contraction des muscles striés. Boudet de Pâris insista plus tard (1882) sur cette distinction et il prouva que, seules, les excitations lentes et espacées des courants continus exercent une influence directe sur la contraction intestinale, que, dès lors, la galvanisation doit être préférée à la faradisation dans le traitement des occlusions.

Entre ces deux périodes caractérisées l'une par les travaux de Duchenne de Boulogne, l'autre par les recherches de Boudet de Pâris,

ont paru, en France et à l'étranger, toute une série de mémoires sur la question qui nous occupe et dont voici quelques-uns :

Considérations thérapeutiques dans l'obstruction ou l'étranglement intestinal (Tripier).

Obstruction intestinale guérie par la faradisation (Keyhel).

Iléus guéri par l'électricité faradique (Macario).

Occlusion intestinale par invagination (Bogdam).

Bons effets de l'électricité dans l'étranglement et l'engouement intestinal (Duteuil).

Occlusion intestinale guérie par l'électricité (Dal Monte).

Occlusion intestinale traitée par l'électricité faradique (Fleuriot).

Guérison d'un cas d'obstruction intestinale par l'application de courants induits (Mario Gommi).

Occlusion intestinale après traumatisme (Chouet).

Considérations pratiques sur le traitement de l'invagination intestinale à l'occasion de trois cas guéris par l'électricité (Bucquoy).

Occlusion intestinale guérie par l'électricité (Doyen).

Thèse inaugurale (Ballouhey).

Guérison par l'électricité faradique d'un cas d'invagination et d'un autre d'accumulation de fèces (Caubet).

De l'occlusion intestinale (Trappenard).

Obstruction intestinale par un calcul biliaire, expulsion du calcul par l'électricité (Magnin).

Note sur un cas d'étranglement intestinal interne (Bérenger-Féraud).

Guérison d'un cas d'occlusion par l'électricité (Henderneich).

Occlusion intestinale guérie par l'électricité faradique (Daviller).

Inversion et faradisation combinées dans le traitement de l'étranglement interne (Follet).

Obstruction intestinale. — Paralysie probable de l'intestin (Christison).

Occlusion intestinale par volvulus (Kaczorowski).

Obstruction intestinale par tumeur stescorale (Wharton).

Iléus avec symptômes graves (Mac-Cormac).

Invagination intestinale (Moutier).

Deux cas d'occlusion, brides péritonéales stercorale (Boudet de Pâris).

Observations d'obstruction intestinale dans le colon ascendant (Professeur Cornil).

Traitement de l'occlusion intestinale par l'électricité (Bloch).

Note sur l'emploi des courants continus dans le traitement de l'occlusion intestinale (Monod).

Du traitement de l'occlusion intestinale par l'électricité (Rapport à l'Académie de Médecine) (Hérard).

On voit, par cette nomenclature, que tantôt, comme Duchenne de Boulogne, les opérateurs ont eu recours à l'électricité faradique, tantôt, comme Leroy d'Étiolles, au courant galvanique.

Voyons si, actuellement, nous pouvons nous former une opinion sur la valeur de ces deux méthodes et sur les cas où il faut les appliquer.

De nombreuses expériences physiologiques ont démontré que les muscles lisses sont difficilement excités par les courants faradiques. La raison en est toute physique; le courant faradique procède par chocs d'une très courte durée, durée suffisante pour mouvoir le muscle strié, dont la contraction est vive, rapide, nette, mais insuffisante pour mettre en action la fibre lisse dont la contraction est, au contraire, caractérisée par un tracé graphique sous forme d'une ondulation allongée.

Toutefois si, expérimentalement, sur l'intestin d'un animal sain on applique le courant faradique, on voit, au bout de quelques secondes, les mouvements péristaltiques se manifester activement. Mais si, artificiellement, on diminue l'excitabilité de cet intestin, et le moyen le plus simple est de le distendre par insufflation d'air, de façon à produire la parésie par distension mécanique, on voit que le courant faradique, du moins dans la limite des doses médicales, reste inactif. Au contraire, le courant continu, dans ces conditions, se montre tout à fait capable d'amener la contraction intestinale, et si, au lieu de laisser s'écouler le courant dans le même sens, on a soin de faire quelques inversions, on constate que l'intestin se contracte non moins énergiquement que s'il n'était pas distendu.

Théoriquement, comme en cas d'occlusion intestinale, on se trouve toujours en présence d'un intestin plus ou moins parésié, soit par distension, soit par abus des irritants intestinaux, soit par choc opératoire, soit par épuisement de la contractilité à la suite de longs et violents efforts; il est donc préférable, semble-t-il, de s'adresser au courant continu.

Mais un obstacle s'est longtemps opposé à ce mode d'électrisation. Cet obstacle naît de l'action chimique ou électrolytique des courants de pile, car il y a lieu de se préoccuper de la formation possible d'eschares, non seulement au niveau des excitateurs, mais même dans une certaine zone autour de l'électrode intestinale.

En fait, le problème à résoudre était celui-ci : faire passer dans l'intestin un courant galvanique d'intensité suffisante pendant un temps assez long, de façon à emmagasiner une quantité considérable d'énergie et, en même temps, éviter l'action chimique locale au niveau des excitateurs.

C'est un point qui a été heureusement résolu par M. Boudet de Pâris, à l'aide du lavement dit électrique, qui a l'avantage de répartir l'électricité sur une large surface intestinale.

Avant lui, toutes les fois qu'on a eu recours à l'électricité galvanique, on se servait, comme pôle intestinal, d'une sonde métallique, et, de deux

choses l'une : ou le courant dépassant 30 millièmes d'ampères produisait une escharification plus ou moins profonde de la muqueuse, ou, moins intense, son action sur le système nerveux abdominal n'était pas suffisante. Donc, échec d'un côté, danger de l'autre. C'est évidemment à ces causes qu'il faut attribuer la faveur dont l'électricité faradique a été l'objet pendant de longues années.

Aujourd'hui, je crois qu'il faut réserver cette dernière forme pour des cas rares ou y recourir quand on n'a pas sous la main l'instrumentation nécessaire pour appliquer le courant galvanique.

Je passerai donc, sans plus tarder, à la description du manuel opératoire du *lavement électrique*.

L'instrumentation se compose :

1° D'une batterie à courants continus capable de donner 50 millièmes d'ampères avec 1,000 ohms de résistance. Le type en est indifférent, pourvu que ce but soit atteint.

2° D'une large plaque métallique recouverte d'une couche d'agaric et de peau de chamois de 9 centimètres sur 12, ou même de deux de ces plaques accouplées; on a tout intérêt, en effet, à étendre autant que possible les surfaces d'application, afin de diminuer la *densité* du courant;

3° D'une sonde en gomme, munie d'un mandrin métallique creux auquel s'adapte un tube de caoutchouc et sur lequel peut se visser la goupille du fil conducteur reliant le mandrin à la batterie galvanique. La sonde en gomme est pourvue d'un œil, placé sur le côté, à environ 2 centimètres de son extrémité ou d'une ouverture située tout à fait à l'extrémité de la sonde. Dans ce cas, le mandrin métallique doit s'arrêter à 2 centimètres en arrière;

4° Enfin d'un irrigateur ordinaire rempli d'eau tiède et salée, à saturation, avec du gros sel. Les plaques, bien imbibées d'eau tiède, sont placées sur l'abdomen du malade et reliées tout d'abord au pôle négatif de la batterie. La sonde, munie de son mandrin, est introduite dans le rectum aussi profondément que possible. Dans certains cas la sonde pénètre facilement dans toute sa longueur; dans la majorité des cas, au contraire, on est arrêté dans l'ampoule rectale, et si parfois on peut trouver le bout supérieur de l'intestin avec un peu de tâtonnements et de patience, souvent aussi on est obligé de se contenter de placer le bec de la sonde dans l'ampoule, devenue infranchissable par suite d'une courbure de l'intestin ou d'une compression de sa paroi occasionnée par les gaz accumulés au-dessus, ou encore par suite de la présence d'une tumeur organique ou stercorale.

Le but que l'on se propose, en faisant pénétrer aussi profondément que possible le bec de la sonde, est d'introduire la masse d'eau salée

constituant le lavement dans une partie de l'intestin ou les réflexes, provoquant la défécation, sont plus actifs.

La sonde étant donc introduite comme il vient d'être expliqué, le tube de caoutchouc qui y fait suite est adapté à la canule de l'irrigateur et un fil conducteur relie alors le mandrin au pôle *positif* de la batterie.

Les choses ainsi disposées, le robinet de l'irrigateur est entr'ouvert. On laisse *lentement* passer la moitié de son contenu dans l'intestin; l'eau salée traverse l'intestin, s'y électrise et remplit l'intestin en portant l'électricité sur tous les points où elle entre en contact avec la muqueuse. Elle joue, par le fait, le rôle d'un excitateur liquide très étendu, et, comme la surface d'action du courant est très grande, on peut employer des intensités notables sans provoquer de douleur. La quantité d'électricité à envoyer à l'intestin dépend, du reste, de l'état du malade et de la cause de l'occlusion. On peut toutefois fixer comme limites extrêmes de l'intensité du courant au minimum 10 milliêmes d'ampères et au maximum 50 : la durée d'application pour chaque séance oscille entre cinq et vingt minutes.

Dans beaucoup de cas, tels que les pseudo-étranglements et les obstructions par matières stercorales, le courant continu sans secousses est suffisant; mais, lorsqu'il faut vaincre un obstacle, il est nécessaire d'ajouter des excitations plus énergiques. Dans ce cas, après avoir fait passer le courant continu pendant cinq à six minutes, on le renverse, en ramenant préalablement à zéro l'aiguille du galvanomètre, puis en conduisant la manette du collecteur au point qu'elle occupait précédemment. A ce moment une contraction intestinale se produit presque invariablement, accompagnée d'un vif besoin de défécation.

Le malade doit résister, autant que possible, à ce besoin, mais il ne tarde pas à ne plus pouvoir s'en rendre maître. C'est à ce moment qu'on doit interrompre le courant, retirer la sonde et conseiller au patient de faire tous ses efforts pour expulser les matières fécales.

Il se passe alors une des trois choses suivantes. Ou bien il se produit une évacuation abondante, une véritable débâcle. Dans ce cas, qui est rare à la suite d'une première séance, l'intervention électrique a achevé son œuvre et quelques lavements ou purgatifs suffisent postérieurement à vider l'intestin.

Ou bien quelques matières sont évacuées en purée mélangées de quelques gaz.

Ou, enfin, le lavement est rendu, à peine teinté, avec ou sans gaz.

Dans les deux dernières hypothèses, il y a lieu de recommencer, non point immédiatement, car le malade est fatigué par les efforts qu'il vient de faire, mais sept ou huit heures après. On peut, en somme, faire trois applications en vingt-quatre heures.

Telle est la technique de la galvanisation intestinale par le moyen du lavement électrique. Examinons maintenant quels sont les résultats thérapeutiques :

Boudet de Pàris, dans une statistique qui repose sur cent cinquante cas, compte 70 °/₀ de succès opératoires. En ce qui me concerne, j'ai appliqué, actuellement, le lavement électrique deux cent trente fois et, sur ces deux cent trente cas, j'ai obtenu la libération de l'intestin cent une fois. La proportion de mes succès est donc inférieure à celle qu'a noté Boudet de Pàris, mais reste néanmoins satisfaisante. Tous mes cas ont été vus en collaboration avec des confrères qui me mandaient auprès de leurs malades. Parmi ces confrères, la moitié, au moins, sont des médecins des hôpitaux. Ma statistique est donc contrôlée et il me serait facile d'appeler en témoignage mes confrères et mes maîtres.

Il me paraît donc inutile d'insister autrement pour démontrer la valeur thérapeutique de l'électricité dans l'occlusion intestinale,

Nous avons maintenant à nous préoccuper des indications et des contre-indications de la méthode, de la période à laquelle elle doit être appliquée, enfin du pronostic suivant les différents cas.

En ce qui concerne les indications, la question théorique est très facile à résoudre. Il est évident qu'un volvulus n'a aucune chance d'être levé par une excitation intestinale quelle qu'elle soit; il en est de même d'une bride très serrée ou d'une coudure de l'intestin maintenue par des adhérences. En somme, tout obstacle mécanique infranchissable, soit extérieur à l'intestin, soit contenu dans sa cavité, n'est justiciable que de l'intervention sanglante. Toutes les fois, au contraire, que l'obstacle peut être levé par une contraction très énergique de l'intestin, comme cela se présente dans l'obstruction stercorale, la parésie intestinale, l'entérapton, la compression par une tumeur, à la condition que cette compression ne soit pas absolue, la présence d'un corps étranger dans la cavité intestinale, l'électrisation est indiquée.

Ainsi envisagée, la question paraît bien simple ; elle est, au contraire, d'une complexité et d'une difficulté extrêmes, si on considère les faits et non la théorie.

Dans l'immense majorité des cas, que constate, en effet, le médecin appelé auprès d'un malade atteint d'occlusion? Il se trouve en présence d'un ventre météorisé, sensible au palper, qui rend toute exploration directe à peu près illusoire; le toucher rectal en fournit que très rarement une indication utile, et on est obligé pour déterminer la cause de l'occlusion de s'en rapporter aux commémoratifs. Or, les commémoratifs peuvent bien permettre de former une hypothèse, de se rapprocher de la vérité, mais ils ne permettent, autant dire jamais, de se former une opinion arrêtée, de faire un diagnostic ferme. Pour peu qu'on ait

quelque expérience en pareille matière, on est obligé de convenir que la sagesse consiste à réserver son opinion et que les déductions les plus logiques qui ne reposent que sur des commémoratifs ne peuvent servir de base sérieuse pour un diagnostic précis.

La plupart des auteurs qui se sont occupés du traitement de l'occlusion intestinale, ne semblent pas avoir tenu compte de ces difficultés. Il semble, à les entendre, qu'il suffit pour se tracer une règle de conduite, — et cette détermination est grave puisqu'il s'agit ou non d'une laparotomie, — qu'il suffit, dis-je, d'établir le diagnostic pour savoir si on doit ou non demander à la chirurgie son concours immédiat. Ils n'ajoutent pas que ce diagnostic est presque impossible la plupart du temps.

Nous voici donc ramenés à la réalité. Un malade se présente à nous, atteint d'occlusion intestinale, à cause indéterminée. Comment agir ? Un grand nombre de chirurgiens disent : Il faut, sans plus tarder, ouvrir le ventre, parce que l'opération réussit d'autant mieux qu'elle est plus précoce. C'est vrai, mais néanmoins cette opération reste grave, une des plus graves de la chirurgie. Qu'on fasse la laparotomie ou l'anus iliaque; dans le premier cas, la mortalité est énorme, dans le second cas, il reste, en suite de l'opération, une infirmité dégoûtante à laquelle nombre de malades, avertis, préfèrent la mort.

Les progrès de l'antisepsie ne semblent pas, du reste, devoir atténuer le pourcentage de la mortalité dans une proportion considérable. L'infection est, ici, impossible à éviter : ce n'est plus du dehors seulement que sa venue est à craindre, mais du dedans.

L'intestin distendu, rempli de matières fécales anciennes fermentées, d'une toxicité particulièrement intense, laisse filtrer des produits toxiques à travers sa paroi, et il est fréquent que, malgré l'habileté de l'opérateur et les soins antiseptiques pris, le péritoine s'infecte. D'après Peyrot, la mortalité serait de soixante-quatre pour cent. Dans une statistique récente de Schramm, la mortalité aurait été de cinquante-huit pour cent.

Toute opération d'occlusion intestinale reste donc et restera extrêmement grave, et il est naturel, semble-t-il, dans ce cas, de tenter les moyens médicaux que nous avons à notre disposition et qui, loin de ne « servir qu'à retarder la seule intervention véritablement indiquée », comme l'a prétendu M. Chaput avec une exagération manifeste, sont au contraire très utiles et ont sauvé les malades au moins autant de fois que l'intervention chirurgicale.

(*A suivre.*)

VARIÉTÉS

Des courants de moyenne et faible intensités dans les applications électriques, par le Dr W. H. Walling, de Philadelphie.

Les forces de la nature agissent, en règle générale, d'une manière douce et à peine perceptible.

Si, toutefois, il arrive une violente perturbation, la réaction devient alors aussi accusée que l'excitation qui l'a provoquée; parfois même elle semble la dépasser. Ce n'est nulle part aussi évident que dans l'application du courant électrique aux tissus délicats du corps humain. Les partisans des courants de haute intensité ont été beaucoup plus nombreux dans un temps pas trop reculé qu'ils ne le sont maintenant, fort heureusement. Les imitateurs d'Apostoli — et leur nombre est légion — insistent souvent sur l'emploi de courants énergiques simplement parce que cet innovateur le faisait un jour, et probablement rien que pour cette raison.

Tout en ne voulant pas proscrire les courants forts là où ils trouvent leur indication spéciale, je les proscris cependant d'une façon générale.

Qu'est-ce qui constitue un courant fort dans la pratique gynécologique? L'un comprend sous cette désignation un courant de 250 milliampères, l'autre celui de 150; pour le troisième, il faudrait atteindre 500 milliampères avant de le désigner comme très fort. Pour ma part, je prends la limite bien au-dessous de ces chiffres-là. En effet, j'ai vu relater des cas où 50 milliampères étaient d'une haute intensité.

La valeur de l'intensité du courant doit être exactement proportionnelle au besoin du cas, qu'il s'agisse d'un ou de 100 milliampères. Là où 1 mm. est indiqué, 2 mm. seraient d'une intensité trop grande, et cela doit être déterminé par un examen préliminaire et par un diagnostic non seulement physique, mais aussi électrique. De même qu'une certaine perspicacité pratique est nécessaire pour faire un bon diagnostic physique, de même un tact et une expérience spéciale sont indispensables pour établir un bon diagnostic électrique.

Dans toute ma pratique du traitement des fibrômes utérins, je n'ai jamais dépassé l'intensité de 125 mm. en application intra-utérine, et encore n'ai-je atteint cette limite qu'une seule fois.

Toutes mes applications, en dehors de ce cas unique, ont été faites avec des courants ne dépassant pas 75 mm., et ordinairement avec l'intensité de 30 à 50 mm. Et j'ai obtenu de bons résultats. Des cas qui, entre les mains des autres opérateurs qui se servaient de 150 à 200 mm., présentaient des réactions très violentes allant même jusqu'aux péritonites, non seulement ne donnaient lieu à aucun symptôme désagréable sous mon traitement modéré de 30 mm., mais en surplus réalisaient des progrès considérables sur la voie de la guérison.

Mais ce n'est pas seulement dans la pratique gynécologique qu'on obtient de bons résultats au moyen de courants modérés. Beaucoup, sinon la plupart des cas neurologiques, évoluent d'une manière beaucoup plus favorable sous l'influence des applications de basses intensités que de celles qu'on voudrait considérer comme intensités moyennes.

Je pourrais citer nombre de cas qui ont passé sous mon observation et mon

traitement, mais je me bornerai à ne relater que deux cas de chaque catégorie — gynécologique et neurologique.

Mme B..., âgée de quarante ans, avait été soignée fort longtemps pour une tumeur fibroïde de l'utérus, par des séances de courants continus de 150 mm. Ce traitement avait été suivi de longues souffrances qui avaient cloué la malade au lit. Les explications que la malade m'a fournies sur la nature de cette maladie m'ont fait comprendre qu'il s'agissait d'une péritonite. Il n'y avait qu'une minime ou aucune diminution de la tumeur. En effet, la réaction à la suite des courants énergiques était si violente que je m'étonnais même que la tumeur n'eût pas plutôt augmenté de volume. J'ai pris la malade sous mon observation, je l'ai soignée par des courants de 30 mm., trois fois par semaine, et j'ai obtenu une amélioration considérable de tous les symptômes et une réduction graduelle de la tumeur. La démonstration en faveur de moyennes ou même de basses intensités dans ce cas relaté a été complète.

Mme C..., âgée de trente-huit ans, mère de deux enfants, depuis son second accouchement est atteinte d'un fibrôme utérin, lequel continue à augmenter de dimensions. Elle a été proclamée incurable par un gynécologiste éminent. Sans entrer dans les détails, il suffit de dire que, au bout de huit mois d'applications intra-utérines de courants ne dépassant pas 30 milliampères, elle a été complètement guérie. L'utérus a repris ses dimensions normales. Ces données ont été vérifiées par un autre gynécologiste éminent qui a examiné la malade sur ma demande personnelle et sans rien savoir des conditions antérieures.

J. K..., âgé de trente ans, agriculteur, est atteint d'ataxie locomotrice, résultat de privations et d'excès de différents genres. J'ai essayé la franklinisation et la galvanisation, et les faibles courants galvaniques descendants, de 5 à 10 milliampères, m'ont donné de meilleurs résultats que les courants forts. De même, contrairement aux assertions de la plupart des auteurs classiques, de petites étincelles d'un quart à un demi-pouce de longueur agissaient mieux que de plus fortes. Sous ces faibles applications, le malade a été très amélioré d'une manière durable.

G. F..., âgé de quatre-vingts ans, ingénieur, est atteint de sclérose latérale de la moelle épinière. Démarche spastique; les reflexes patellaires sont énormément exagérés; contracture des fléchisseurs des deux jambes. Avait été pendant fort longtemps sans traitement médical. Est venu me consulter en décembre 1890. Un examen électrique minutieux m'a décidé en faveur de faibles courants descendants, et pendant longtemps, je ne me servais que de 5 milliampères, faisant trois séances par semaine durant tout l'hiver. Il y avait une amélioration considérable. Le traitement a été interrompu pendant l'été et repris vers la fin de la saison, de la même façon, sauf plusieurs semaines où les séances étaient quotidiennes. En décembre 1891, croyant pousser les choses plus vite et prenant en considération l'opinion des auteurs, je me suis hasardé à me servir à deux reprises d'un courant de 50 milliampères. La première application de cette intensité a été suivie d'une amélioration apparente vraiment remarquable, et le malade affirmait que jamais il n'avait marché aussi bien pendant les dernières années. La seconde application énergique a réagi dans le sens diamétralement opposé. Il s'en est suivie une aggravation, évidemment irréparable, car je n'ai jamais plus réussi à le ramener dans l'état où il était avant la première application énergique.

On m'a posé la question : « Quels effets pouvez-vous attendre dans un cas pareil d'un courant aussi insignifiant que 5 milliampères? » Ma réponse fut : « Je sais simplement que j'ai obtenu des résultats excellents ». Dans toutes mes

observations, il y a des résultats, de bons résultats auxquels nous aspirons, et si ces bons résultats sont obtenus au moyen de 5, 3, 1 ou 1/2 milliampère, pourquoi voudrions-nous risquer de plus grandes intensités?

Le Dr Sperling, dont le *Journal of Therapeutics* a donné la traduction dans sa livraison de juillet 1892, cite dans son travail une observation de tabès, où des courants galvaniques très faibles ont donné un résultat des plus excellents, tandis que les courants forts, employés avant ceux-ci, n'ont fait que du tort. On y trouve d'autres observations se rattachant aux différentes affections, où des courants d'un ou d'un demi-milliampère pendant une minute ont donné des résultats satisfaisants.

Des doses pareilles d'électricité semblent, pour la plupart des opérateurs, comme des quantités minimes et négligeables en pratique; mais si l'on considère que pour franchir l'énorme résistance qu'offre le corps humain et pour y faire pénétrer ces courants d'apparence si minime, il faut encore un certain voltage et ampérage et une quantité suffisante de coulombs, on obtient des quantités et des intensités assez appréciables, et si elles suffisent dans beaucoup de cas pour produire les effets désirés, donc ces courants sont les mieux appropriés à notre usage thérapeutique.

Chez certaines personnes, les grands centres nerveux son très susceptibles aux effets des courants électriques. Les applications énergiques faites aux parties les plus éloignées du corps les affectent par reflexe d'une manière très fâcheuse. Certes, il y a des gens qui peuvent supporter les chocs les plus violents produits par des dynamos, sans en souffrir aucunement; mais dans nos applications médicales nous avons affaire à des conditions pathologiques, et il faut que nous soyons bien sûrs de notre terrain avant de marcher dessus. Je ne saurais donc pas trop insister devant ceux qui débutent sur le champ d'électrothérapie, sur la nécessité absolue de faibles courants électriques.

(Trad. *The Times and Register*).

NOUVELLES

Le récent meeting de l'*Association Américaine d'Électrothérapie* a élu les membres suivants pour l'année 1893 :

Président : August H. Goelet, New-York.

Premier Vice-Président : Dr Wm. F. Hutchinson, de Providence, R. I.

Second Vice-Président : W. J. Herdman, de Ann Arbor, Mich.

Secrétaire : Dr M. A. Cleaves, de New-York.

Trésorier : Dr R. J. Dunn, de Savannah, Ga.

Comité exécutif : Dr W. J. Morton, de New-York; Dr G. Betton Massey, de Philadelphie; Dr Robert Newmann, de New-York; Dr Chas. R. Dickson, de Toronto (Canada); Dr J. H. Kellogg, de Battle Creek, Mich.

Le prochain meeting se tiendra à Philadelphie.

Le Propriétaire-Gérant : Dr G. GAUTIER.

PARIS. — IMPRIMERIE MICHELS ET FILS, PASSAGE DU CAIRE, 8 ET 10.
Usine à vapeur et Ateliers, rue des Filles-Dieu, 8 et 10.



3me Année. Novembre 1892. N° 4.

REVUE INTERNATIONALE

d'Électrothérapie

ORGANE OFFICIEL DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ÉLECTROTHÉRAPIE

SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ÉLECTROTHÉRAPIE

SÉANCE DU 17 NOVEMBRE 1892

Présidence de M. le professeur GARIEL

1° Le courrier comprend les demandes de candidatures :

De M. le professeur SEMMOLA, de Naples.	Parrains : MM. Gautier, Descourtis, Pinard.	Rapporteur, M. LARAT.
De M. le Dr VERHOOGEN, de Bruxelles.	Parrains : MM. Larat, Descourtis, Pinard.	Rapporteur, M. GAUTIER.

2° Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté.

3° MM. les Drs Régnier et Vaucaire, de Paris, Guimbail, de Neuilly, sont élus membres de la Société.

4° M. le Secrétaire général lit une lettre de M. Brouardel, doyen de la Faculté de Médecine de Paris, autorisant la Société à installer une exposition d'appareils et d'instruments ayant trait à l'électrothérapie, pendant les vacances de Pâques 1893, dans les salles des travaux pratiques de physique à la Faculté.

Cette exposition aura lieu le vendredi et le samedi de la semaine de Pâques.

Le comité d'organisation est composé de M. le professeur Gariel, président de la Société ; de MM. les Drs Tripier, Gautier, Vogt et de M. Gaiffe, constructeur.

Les médecins et constructeurs qui désireront y prendre part sont priés de s'adresser dès maintenant à M. le Dr Vogt, 28, rue Saint-Lazare.

5° M. le Trésorier donne lecture des comptes de l'année 1891.

La liste des membres de la Société comprenait, à la fin de l'année 1891, soixante-douze sociétaires.

Le total des recettes s'est élevé à............	1.820 fr.
Le total des dépenses —	667 50
EXCÉDENT..................... ...	1.152 50

Dans la séance du mois de décembre, sera soumis le compte rendu de la situation financière de la Société pendant l'année 1892.

MM. Bonnefin, Voëlker et Dignat sont nommés pour examiner la gestion des intérêts de la Société pendant l'année 1891.

M. le Dr Apostoli a la parole pour lire une note sur les applications nouvelles du courant alternatif sinusoïdal en gynécologie.

Note sur les applications nouvelles du courant alternatif sinusoïdal en gynécologie

Par le Dr G. APOSTOLI.

Lorsque M. le professeur d'Arsonval, dans ses diverses communications à la Société de Biologie, à l'Académie des Sciences et ici même, dans notre Société, en mai et juin 1891, eut fait connaître les propriétés physiologiques des courants *alternatifs sinusoïdaux*, chacun de nous a compris qu'une grande révolution thérapeutique allait s'accomplir.

En créant de toute pièce une physiologie nouvelle basée sur la suractivité des échanges gazeux respiratoires, il a ouvert la porte à une thérapeutique nouvelle qui en découlait; aussi a-t-il pu dire, avec beaucoup de vérité, « *qu'il croyait ces nouveaux courants très aptes à produire les effets trophiques qu'on a demandés jusqu'à présent aux courants continus.* »

De la physiologie aussi savamment interprétée à la thérapeutique, il n'y avait, en effet, qu'un pas, et chacun de nous a eu à cœur de le franchir au plus vite pour affirmer par les résultats cliniques ce qui avait été si bien exposé, vu ou pressenti par M. d'Arsonval.

L'outillage nécessaire à cette nouvelle conquête électrothérapeutique a été, pour chacun de nous, tout d'abord, une première difficulté que nous n'avons encore résolue qu'en partie.

M. le Dr Larat a eu le mérite d'appliquer le premier les idées de M. d'Arsonval et de nous apporter, dans la séance du 18 juin 1891, une nouvelle machine à courant alternatif, fort ingénieuse, mais *incomplète* encore, car elle fournit des courants *alternatifs non sinusoïdaux* qui donnent une onde saccadée et non régulière, en raison de la chute de potentiel inévitable quand on passe d'un élément à l'autre; elle ne permet, en outre, d'obtenir qu'un

nombre d'alternances très faible, en raison de sa construction spéciale, si on veut bien conserver la régularité de son débit.

N'ayant pas encore la machine de M. d'Arsonval à *vrai courant sinusoïdal*, M. Larat a eu l'obligeance de mettre à ma disposition (ce dont je le remercie publiquement) un appareil semblable à celui qu'il venait de présenter à notre Société, pour me permettre de faire, parallèlement aux recherches qu'il allait commencer sur l'atrophie musculaire et diverses paralysies, toutes les applications qui me paraissaient utilisables en gynécologie.

M. Larat, dans sa communication au Congrès de Marseille (septembre 1891), publiée dans la *Revue internationale d'Électrothérapie* de novembre 1891, s'exprime ainsi :

« *Enfin, je terminerai cette nomenclature de nos efforts par un mode d'application tout nouveau venu, puisque le premier appareil qui débite cet ordre de courants vient à peine d'être terminé. Il s'agit des courants sinusoïdaux, autrement dit des courants alternatifs dépourvus de chute brusque de potentiel. Notre éminent maître d'Arsonval, expérimentant ces courants sur des animaux et sur lui-même, leur a trouvé une telle influence sur les phénomènes nutritifs que, si les espérances conçues se réalisent, nous tenons là le remède le plus puissant des atrophies musculaires et un excitant hors de pair du système nerveux. D'Arsonval a fait construire un collecteur pour recueillir ces courants; j'en ai fait établir un autre reposant sur une donnée différente; il ne manque donc plus que l'expérimentation sur le malade. Pour ma part, j'ai déjà utilisé mon appareil sur des paralysies infantiles, et les résultats que j'obtiens sont remarquables, si je m'en tiens à une observation assez récente et qui n'a guère plus de trois mois. Mon ami Apostoli, qui a bien voulu faire construire un collecteur de mon type, va porter ses recherches sur les affections dans le traitement desquelles il est passé maître.* »

La question était donc entrée à pleines voiles dans le domaine de la pratique, et plusieurs d'entre nous s'étaient immédiatement mis à l'œuvre à la suite de d'Arsonval et de Larat, chacun dans la direction où l'entraînait ses études ou recherches spéciales.

C'est sur ces entrefaites que deux notes importantes sur ce sujet ont été lues devant vous, l'une en juillet 1891 par M. Gautier, et l'autre en novembre dernier par notre maître le Dr Tripier.

Je vous demande la permission de m'arrêter sur chacune d'elles un instant.

M. Gautier a lu une note sur « *la valeur des courants continus alternatifs dans le traitement des fibrômes, de l'occlusion intestinale et de la constipation.* »

Je ne retiendrai pour le moment de cette lecture que ce qui a trait aux applications gynécologiques.



M. Gautier a employé des courants de pile alternatifs, mais *non sinusoïdaux*, qui n'ont pu et dû lui donner qu'une réponse très imparfaite en raison de la rareté des alternances et des chutes brusques de potentiel donnant une onde électrique saccadée, avec des réactions douloureuses et musculaires que nous devons nous efforcer d'éliminer.

Aussi ses conclusions cliniques, basées sur l'observation de HUIT malades atteintes de fibrômes de l'utérus, sont si peu satisfaisantes, qu'après avoir décrit l'aggravation de l'état symptomatique de ses malades, M. Gautier conclut ainsi : « *L'observation semble donc démontrer que les courants alternatifs sont nuisibles à la cure symptomatique des fibrômes, et je crois que c'est tout à fait gratuitement qu'on a supposé et admis que les renversements pouvaient être employés d'une manière utile dans cette maladie.* »

Le sujet était donc resté à l'étude et entièrement neuf au point de vue de l'action thérapeutique du vrai courant sinusoïdal, à alternances assez nombreuses, en gynécologie.

Le 19 novembre 1891, M. Tripier a lu devant nous une note intitulée : « *Essai des courants continus alternatifs de la machine de d'Arsonval.* » Cette note concise et sans aucune prétention, constitue toutefois la *première* et véritable étape de la découverte de d'Arsonval transportée dans le domaine de la clinique. M. Tripier étudie les réactions physiologiques du *courant sinusoïdal* et décrit ses recherches cliniques et thérapeutiques tirées de l'observation de DIX malades.

Cette note, dont je vous recommande la lecture, est très suggestive et du plus grand intérêt, car elle porte comme d'habitude l'empreinte du clinicien consommé qui a fondé l'électrothérapie gynécologique et auquel chacun de nous est heureux de rendre hommage.

C'est peu de temps après que MM. Gautier et Larat ont utilisé médicalement, les premiers, « *les courants alternatifs à haut potentiel* » de l'éclairage de la Ville, à l'aide de bains destinés à généraliser l'action trophique des nouveaux courants.

MM. Gautier et Larat ont obtenu la réponse thérapeutique aux inductions cliniques si bien posées par M. d'Arsonval. Nous devons les remercier de tous leurs efforts, qui ont été couronnés de succès dans le domaine de la thérapeutique générale appliquée surtout aux diathèses ou aux maladies par *ralentissement de la nutrition.* Les communications successives qu'ils ont faites, jusqu'à la dernière du Congrès de Pau (en septembre dernier), ont été la confirmation des prémisses qu'ils avaient posées le 29 février 1892 devant l'Académie des Sciences.

Le seul point qui est attaquable dans leur thérapeutique, c'est qu'ils se sont écartés des données fournies par M. d'Arsonval et qu'ils ont utilisé le courant alternatif de la Ville, *qui n'est nullement sinusoïdal*, et qui doit, par



sa courbe ondulée, donner lieu à des réactions nerveuses et motrices qu'il y aurait tout intérêt à écarter.

C'est ce que j'ai parfaitement vu lorsque j'ai, pour la première fois, appliqué l'alternateur de M. Larat à l'utérus et que j'ai comparé les réactions ainsi perçues aux réactions semblables, mais très atténuées, que donne l'alternateur sinusoïdal de M. d'Arsonval. Aussi M. d'Arsonval a-t-il pu dire avec raison, en présentant la note de MM. Gautier et Larat devant la Société de Biologie, le 12 mars 1892 : « *Ces messieurs n'opèrent pas tout à fait dans les conditions que j'ai définies : leurs courants ont un peu trop de fréquence et s'accompagnent d'une action sur le muscle, de sorte qu'on a un mélange des effets produits par la variation sinusoïdale et le bain faradique généralisé de A. Tripier. Les résultats n'en sont pas moins intéressants à signaler.* »

Malgré toute ma diligence, je n'ai pu faire installer l'appareil de M. d'Arsonval qu'au commencement de cette année-ci à ma clinique, et c'est de mes *premiers essais* que je viens aujourd'hui très sommairement vous entretenir.

Je dis à dessein que ce sont des *essais* car, quoiqu'ils portent aujourd'hui sur une période de *huit mois*, ils n'ont pas la prétention d'avoir tout vu et ne sauraient constituer qu'une étape préliminaire, préparatoire, à la thérapeutique gynécologique sinusoïdale de l'avenir.

Du mois de mars au mois d'août 1892, j'ai pu mettre en traitement TRENTE-QUATRE malades, grâce au concours dévoué de mes excellents et distingués collaborateurs, MM. les Drs Grand et Lamarque.

Je ne vous décrirai pas l'appareil de M. d'Arsonval que vous connaissez tous et dont M. Gaiffe vous a montré un spécimen dans la séance du 19 novembre 1891.

Cet appareil a d'abord été actionné par la pédale d'une machine à coudre ; il est maintenant mû par un moteur qu'actionnent quatre accumulateurs, ce qui rend la tâche du médecin beaucoup plus facile. En régularisant le débit de l'instrument et en rendant sa vitesse uniforme (vitesse que l'on peut graduer volontairement à l'aide d'un rhéostat), on augmente ainsi la tolérance acquise par les malades.

Dans cette note je veux me cantonner aujourd'hui sur le terrain strictement clinique et ne désire vous parler que des résultats thérapeutiques obtenus.

Depuis la rentrée des vacances SEIZE nouvelles malades sont en cours de traitement, mais leur observation est trop récente pour que je veuille maintenant en tenir compte. Je ne veux donc porter mon étude actuelle que sur les TRENTE-QUATRE malades qui avaient été observés par moi au mois d'août dernier, et dont la plupart ont été revues après les vacances.

Parmi ces TRENTE-QUATRE malades, je compte DOUZE fibrômes et *vingt-deux* affections des annexes, qui ont subi au total, jusqu'au mois d'août, *trois cent vingt* séances (depuis lors, ce chiffre s'est accru considérablement de tout l'appoint de mes nouvelles applications).

Toutes mes TRENTE-QUATRE malades ont subi une thérapeutique sinusoïdale uniforme : un pôle sous la forme d'hystéromètre étant placé dans l'utérus et le circuit étant fermé sur le ventre par une plaque de terre glaise. La durée de chaque séance a toujours été de CINQ minutes; elles ont été renouvelées assez régulièrement *deux* à *trois* fois par semaine.

Toutes ces TRENTE-QUATRE malades ont été scrupuleusement observées, et leur histoire symptomatique a été notée au jour le jour avec le plus grand soin par mon assistant, M. Deletang.

Plusieurs de mes malades, avant d'être soumises au courant sinusoïdal, avaient déjà subi une ou plusieurs applications antérieures de courants, soit faradiques, soit galvaniques; d'autres étaient vierges de tout traitement électrique antérieur. J'ai ainsi pu comparer, tout d'abord, la valeur thérapeutique des résultats obtenus suivant les diverses modalités électriques, et cette comparaison a été pour moi la source du plus grand enseignement et du plus vif intérêt.

Sans avoir, je le répète, la prétention de juger en si peu de temps une question si complexe, je vais seulement vous donner mes impressions sous forme de *conclusions générales et sommaires* basées sur la réalité des faits observés :

1° — Un premier point se dégage de ma thérapeutique, c'est l'*innocuité absolue de cette application* et sa *tolérance* par toutes les malades. Je n'ai jamais eu, en effet, à constater même une menace de réaction post-opératoire trop douloureuse; la note dominante, au contraire, a été la *sédation* qui suit presque toutes les séances, tandis que, généralement, les galvano-caustiques intra-utérines sont suivies de coliques utérines plus ou moins fortes. Ici, au contraire, les douleurs post-opératoires sont l'exception : telle malade qui souffrait avant, est généralement mieux après la séance.

Le repos post-opératoire, si nécessaire après les galvano-caustiques, n'est plus ici de rigueur; les malades peuvent se mouvoir immédiatement après, quitter la clinique et rentrer au besoin chez elles à pied sans inconvénient.

2° — La sensibilité utérine au courant sinusoïdal offre des variations que je dois vous signaler : la réaction douloureuse augmente avec la vitesse des alternances; telle malade qui supporte très bien une vitesse moyenne de *quatre à six mille* par minute, tolère difficilement une vitesse double, telle que peut la donner l'appareil de M. d'Arsonval à grande marche.



Ici, du reste, comme pour le courant galvanique, l'état des annexes semble régler, tout ou partie, de la sensibilité utérine au courant sinusoïdal; aussi les malades atteintes d'ovaro-salpingite sont-elles beaucoup plus intolérantes que celles qui n'ont qu'un fibrôme pur et simple.

Cette question fort intéressante réclame un supplément d'examen qui sera l'objet d'une prochaine note.

3° — Le symptôme *hémorragie* a, comme vous le savez, une origine complexe et multiple en gynécologie, et vous n'ignorez pas toute la puissance de l'action hémostatique des applications galvaniques. Or, c'est dans ces cas, dans les fibrômes saignants et hémorragiques, que le courant sinusoïdal s'est montré jusqu'ici le plus *impuissant*. Il n'arrête pas les hémorragies, ou les arrête mal et d'une façon exceptionnelle, voilà le résultat certain de mon expérimentation jusqu'à ce jour. Ce résultat *négatif* sera-t-il *définitif?*

En changeant la hauteur de l'onde électrique, en appliquant aux malades des courants plus rapides ou plus intenses, obtiendra-t-on un meilleur résultat? C'est ce qu'il est impossible de préciser à cette heure et ce qui fait l'objet de mes recherches actuelles.

Il y a cependant lieu de ne pas désespérer entièrement, car si beaucoup d'hémorragies sont liées à un état morbide de la muqueuse et réclament avant tout l'action topique, électrolytique et hémostatique du courant galvanique, d'autres hémorragies, au contraire, sont de nature essentiellement réflexe et proviennent d'une irritation des annexes ou d'origine médullaire. Ici l'action sédative et par suite hémostatique, à longue portée, du courant alternatif peut être entrevue, soupçonnée, mais non encore toutefois justifiée par les faits.

Jusqu'à présent, en résumé, la plupart des hémorragies, soit menstruelles ou inter-menstruelles, ont été rebelles, et celles qui ont cédé un instant n'ont pas tardé à récidiver et à devenir ainsi justiciables de la galvanocaustique positive intra-utérine.

4° — En dehors de l'hémorragie, j'ai étudié l'action du courant sinusoïdal sur les *fibrômes,* tant au point de vue *anatomique* que *symptomatique.*

Jusqu'à présent, dans les conditions opératoires où je me suis placé, il n'y a pas d'action sensible sur le volume de la tumeur et, de ce côté comme pour l'hémorragie, le courant sinusoïdal a paru inférieur au courant galvanique.

La question reste donc réservée pour l'avenir en modifiant les conditions opératoires.

La même réserve doit être faite à propos de l'*hydrorrhée* liée à certains fibrômes. Ici encore, il faut noter l'insuccès apparent du courant alternatif.

5° — Le triomphe du courant alternatif en gynécologie, c'est l'*inflammation utérine* et surtout *péri-utérine;* — c'est contre l'élément DOULEUR, en un mot, qui occupe une place si grande et si fréquente en gynécologie, que j'ai obtenu le plus de succès.

Soit que la douleur fût liée à une endométrite simple, soit qu'elle fût sous la dépendance d'une affection même aiguë des annexes, dans mes observations la douleur a été le plus souvent, je ne dis pas toujours, très vite atténuée par les premières applications alternatives.

La démonstration a été faite de plusieurs manières qui rendent l'épreuve concluante : soit sur des malades vierges de tout autre traitement et qui n'ont été soumises qu'au seul courant alternatif; soit sur des anciennes malades atteintes d'affections plus ou moins graves des annexes et qui venaient de subir, avec plus ou moins de succès, un traitement soit faradique, soit galvanique. Dans presque tous ces cas où l'épreuve comparative a pu être faite, *la préséance du courant alternatif sinusoïdal sur l'élément douleur paraît acquise*, et j'ai vu plusieurs femmes, notamment atteintes de cellulite pelvienne ou d'ovaro-salpingite grave, qui ont été remarquablement soulagées et ont retiré de quelques séances (dix à quinze en moyenne) un bénéfice durable qui a survécu à l'interruption du traitement pendant les vacances.

6° — Le courant alternatif m'a donné une réponse très intéressante, mais encore inexpliquée, dans le traitement de la *leucorrhée* qui, comme l'hémorragie, occupe une place très grande en gynécologie.

Le symptôme *leucorrhée*, si variable et si complexe, parfois continu et d'autres fois intermittent chez la même malade, échappe le plus souvent à une analyse étiologique bien définie.

C'est un symptôme très rebelle qui, parfois, survit au curettage même très bien fait, et qui souvent aussi échappe à l'influence curative des applications galvaniques intra-utérines.

Or, malgré tout et à ma grande surprise, le courant sinusoïdal a été très puissant dans plusieurs cas, soit de fibrômes, soit d'affection des annexes, compliqués de *leucorrhée rebelle*.

Plusieurs de mes malades ont ainsi vu leur *leucorrhée* diminuer ou disparaître ; voilà un fait très important à retenir, qui trouvera probablement bientôt son explication pathogénétique ; mais on peut d'ores et déjà dire que, puisque le courant sinusoïdal ne s'accompagne pas d'électrolyse et qu'il n'a aucune action polaire caustique, le résultat ne peut dépendre que d'une action réflexe exercée sur le système nerveux qui préside aux congestions utérines et péri-utérines.

7° — Enfin, le courant sinusoïdal s'est montré très favorablement actif dans les *exsudats péri-utérins* qui accompagnent si fréquemment les affections

des annexes. Ici, il nous est apparu comme un décongestif puissant, comme un sédatif de premier ordre et comme favorisant très efficacement la résolution des exsudats.

Les affections des annexes, avec leurs complications immédiates ou éloignées, sont le grand écueil de la gynécologie conservatrice et, le plus souvent, la seule cause de nos insuccès.

Nous devons donc accueillir très favorablement tout traitement médical qui augmente nos ressources curatives et éloigne d'autant toute obligation d'extirpation chirurgicale radicale.

Le courant sinusoïdal, appliqué avec ou sans l'appoint des applications faradiques ou galvaniques sur plusieurs de mes ovaro-salpingites, a été d'un puissant secours que je signale à votre attention, car ces services rendus seront, je l'espère, un de ses plus beaux titres à son introduction définitive dans le domaine de la thérapeutique gynécologique.

Pour venir corroborer les conclusions qui précèdent, je dois faire passer sous vos yeux les observations qui leur ont servi de bases. Je vous demande la permission d'en renvoyer la lecture à la prochaine séance pour ne pas surcharger à la fois et votre attention, et les bulletins de la Société.

J'ajouterai un mot concernant une enquête que j'ai faite qui, quoique encore ébauchée, a toutefois un grand intérêt.

M. d'Arsonval avait basé ses recherches physiologiques et ses inductions thérapeutiques sur la *suractivité* qu'il avait constatée dans les échanges gazeux respiratoires, qui étaient les témoins fidèles de l'augmentation des échanges nutritifs.

Il était donc intéressant de savoir si les *excreta urinaires* seraient modifiés comme ils le sont par l'action trophique *totale* du courant alternatif; en appliquant le courant sinusoïdal localement, à l'utérus notamment, il était important de savoir si cette application avait un retentissement direct, ou éloigné, sur la nutrition générale. Il fallait, pour élucider ce problème, l'assistance d'un chimiste distingué, et je l'ai trouvé dans mon ami M. Gautrelet, dont la compétence en urologie est connue de tout le monde, et que je remercie de tout son bienveillant concours. Ses recherches, toutes incomplètes qu'elles sont et qui ont été momentanément interrompues, doivent vous être signalées; j'espère que, prochainement, elles seront plus définitives.

Les analyses commencées à la fin de mars ont été suspendues à la fin de mai par suite du départ de M. Gautrelet pour Vichy, et voici la note qu'il m'a remise à la date du 26 mai 1892 :

« *Sur sept malades chez lesquelles les analyses d'urine ont été faites, en double, avant et après l'emploi des courants sinusoïdaux, on trouve que, dans trois cas, l'acidité a été diminuée d'une façon notable.*

« *Dans quatre cas, aucune modification de la nutrition générale ne paraît s'être manifestée par une diminution de l'acidité.*

« *Dans aucun cas, la nutrition générale n'a été trouvée modifiée comme excrétion des éléments urologiques d'ensemble.* »

Que conclure de cette courte note? Rien encore de définitif, si ce n'est qu'il faut reprendre ces recherches et les poursuivre sur une plus grande échelle.

Il est toutefois permis de croire dès aujourd'hui que l'action trophique du courant alternatif appliqué *localement* sur une région donnée, ne rayonne pas sur le reste de l'organisme, ne se traduit par aucune modification appréciable dans les *excreta urinaires ou respiratoires*, et reste cantonnée au point touché, ou du moins elle ne se diffuse que d'une façon plus ou moins limitée. Tout cela est à revoir et a besoin d'être confirmé à nouveau.

En résumé, ce traitement, tout récent qu'il soit et tout incomplet qu'il paraisse encore, a toutefois donné une réponse assez nette pour qu'il soit permis de le considérer comme une heureuse acquisition de la thérapeutique gynécologique.

Des recherches complémentaires permettront de fixer et de préciser, dans un avenir prochain, les conditions opératoires les meilleures pour combattre des états pathologiques différents (hypertrophiques, infectieux ou phlegmasiques), et il y aura lieu de faire varier dans tel ou tel cas le *nombre*, — la *durée*, — le *rapprochement* des séances, et d'étudier les différences curatives qui résulteront des variations qu'on pourra imprimer au *voltage* et à l'*intensité* du courant, ainsi qu'à la *rapidité des alternances*.

Les résultats acquis prouvent que le courant *alternatif sinusoïdal* doit prendre sa place en gynécologie *à côté*, *mais non encore au-dessus*, du courant galvanique et faradique.

Il est destiné à leur servir soit d'auxiliaire actif en les complétant, soit à les suppléer et à remplir des indications personnelles et nouvelles que l'avenir établira avec plus de netteté.

C'est jusqu'à présent le médicament par excellence de la DOULEUR et, comme tel, s'il ne saurait faire table rase des applications faradiques et galvaniques qui ont fait leur preuve, c'est toutefois une arme de plus, et la gynécologie conservatrice ne peut qu'accepter tout ce qui tend à élargir et à fortifier son domaine.

Le mémoire que je viens d'avoir l'honneur de vous soumettre n'est que le *développement*, avec les observations à l'appui que je vous communiquerai dans la prochaine séance, de la lecture que j'ai faite le samedi *17 septembre dernier à Bruxelles*, au premier Congrès international de Gynécologie. Je n'en ai communiqué ce jour-là qu'un court résumé que M. d'Arsonval a eu

l'obligeance (ce dont je le remercie infiniment) de présenter à la Société de Biologie dans la séance du 15 octobre.

En terminant, je tiens à remercier particulièrement M. Gaiffe du concours obligeant qu'il m'a prêté pour l'établissement à ma clinique de l'appareil à courant sinusoïdal de M. d'Arsonval.

Permettez-moi, messieurs, avant de clôturer cette communication, de porter à votre connaissance *deux points en litige* qui viennent d'être soulevés dans le dernier numéro de la *Revue internationale d'Électrothérapie*, par MM. Gautier et Larat.

Ces messieurs ont fait, le *17 septembre dernier*, au Congrès de Pau (Association française pour l'avancement des sciences), une communication sur « *les courants alternatifs en thérapeutique* », pendant que le même jour et à la même heure (je précise : *le 17 septembre, au soir*) je lisais au Congrès de Bruxelles le résumé d'une note sur « *le courant alternatif sinusoïdal en gynécologie* », dont je viens de vous donner la lecture complète.

La communication faite à Pau par MM. Gautier et Larat sur les courants alternatifs, telle qu'elle a été reproduite par tous les journaux de médecine, ne contenait pas un mot, une allusion quelconque à la gynécologie, et se contentait de nous donner — ce qui n'enlève rien à son grand intérêt — le résultat de leurs recherches sur certaines diathèses et plusieurs affections locales (eczéma, vitiligo, etc.).

Cette communication vient de paraître *in-extenso* le *20 octobre au matin* dans le dernier numéro, dit de septembre 1892, de leur journal, et le jour même de notre dernière réunion de la Société d'Électrothérapie.

Un fait très important qui m'a frappé et surpris à la fois, c'est que depuis le jour de sa lecture jusqu'à celui de sa publication, ce mémoire a subi plusieurs *additions* sur lesquelles je vous demande la permission d'insister, car il s'agit d'un intérêt tout scientifique qui doit être jugé devant vous.

J'y relève *deux oublis :* l'un, dont on m'accuse et qui n'est nullement justifié, — et l'autre que ces messieurs ont commis et que je vous prie de rectifier. — Je m'explique :

Mon oubli consisterait à avoir passé sous silence les noms de MM. Gautier et Larat dans ma courte note lue à Bruxelles, strictement et uniquement consacrée à la gynécologie.

Si ces messieurs avaient bien voulu prendre la peine d'attendre la lecture complète de mon mémoire, tel que je viens de vous le présenter, ils auraient pu se convaincre que, loin de vouloir taire leurs noms, je me suis empressé, au contraire, de leur rendre toute la justice à laquelle ils ont droit dans l'exposé de l'historique des applications médicales du courant alternatif; mais, puisque je ne visais que la gynécologie et rien que la gynécologie, j'avais bien le droit, ce me semble, dans une note très sommaire, de ne pas citer leurs noms, car pas une ligne n'avait été, jusqu'à ce jour

(17 septembre), écrite par eux sur les applications gynécologiques de ces courants.

J'arrive au *second oubli* : Ces messieurs, en publiant le *20 octobre*, au matin, leur communication du *17 septembre,* ont *oublié*, volontairement, de dire et de mentionner qu'elle avait été, *dans cet intervalle*, considérablement *augmentée et revisée.* — Je dis : *revisée,* puisqu'elle juge et critique, en m'accusant d'un oubli, ma note lue à Bruxelles le même jour et à la même heure, et je ne suppose pas qu'un fil téléphonique spécial reliât, pour la circonstance, Pau et Bruxelles.

J'ajoute qu'elle a été *augmentée* d'une note additionnelle et intercallaire concernant la gynécologie, dont pas un des journaux de médecine qui ont donné le compte rendu du Congrès de Pau n'a fait mention; et il serait bien étonnant, en vérité, que ce qui se rapporte seulement à la gynécologie et qui constitue la partie neuve de leur lecture, ait été *seule* passée sous silence, alors que les autres points concernant les applications générales du courant alternatif aux principales diathèses ont été mentionnés, bien qu'ils aient déjà fait l'objet de notes semblables (mais toujours sans gynécologie) publiées antérieurement à l'Académie des Sciences et à la Société de Biologie, etc.

Du reste, j'ai pu m'en convaincre *d'une façon absolue* et *constater de visu* que la note remise par MM. Gautier et Larat, le 17 septembre, au secrétariat des comptes rendus du Congrès de Pau, *ne contient pas un mot de l'application du courant alternatif à la gynécologie.*

Reste la question de priorité scientifique qui intéresse tout le monde et qu'il faut trancher d'une façon définitive.

Or ici, dans l'espèce, il n'y a qu'une priorité éclatante et incontestable, c'est celle de M. d'Arsonval. Le jour où dans ses communications à la Société de Biologie, à l'Académie de Médecine et ici même, il a préconisé l'emploi du courant alternatif en basant son action sur ses effets physiologiques constatés sur l'animal et sur l'homme, il a créé en même temps une thérapeutique nouvelle que nous n'avons eu qu'à appliquer à la lettre pour en tirer tous les bénéfices prévus par lui.

Il n'y avait plus qu'une vraie *course de vitesse*, *ou d'instrumentation*, qui devait s'établir entre nous sur un terrain où tous les poteaux indicateurs venaient d'être placés par M. d'Arsonval.

C'est dans ce tournoi thérapeutique que notre maître à tous, le Dr A. Tripier, est arrivé sans conteste *bon premier,* car c'est lui qui, le premier, a donné l'appui de son autorité (dans une note lue ici même, séance du 19 novembre 1891) à la découverte physiologique et thérapeutique de M. d'Arsonval.

MM. Larat et Gautier veulent bien reconnaître que le Dr Tripier a, dans cette séance (19 novembre 1891), « *donné quelques indications sur les*

résultats physiologiques observés sur lui-même et sur deux ou trois malades. »

Mais M. Tripier *a fait beaucoup plus que cela;* il suffit de relire son mémoire pour s'en convaincre : « *En vue des applications thérapeutiques, dit-il, j'ai répété les essais de d'Arsonval.....* » Il a étudié d'abord sur lui-même l'action physiologique de ces courants et les sensations perçues, puis il a expérimenté successivement sur *dix malades* dont je vous demande la permission de donner l'histoire très sommaire, sous forme de têtes de chapitre :

1° Femme de quarante-cinq ans. — Application du courant sur les fosses iliaques. Recherche de l'action physiologique et des sensations éprouvées.

2° Mêmes recherches sur une seconde malade.

3° Jeune femme variqueuse, atteinte de *sclérose* de la peau avec inertie musculaire. — Action du courant alternatif sur l'inertie musculaire, sur la marche et sur une hémorragie inter-menstruelle.

4° Jeune fille de dix ans avec atrophie des muscles adducteurs des pieds, suite de paralysie infantile (?). Traitement local par les courants alternatifs.

5° Jeune fille de quinze ans, dysménorrhéique et aménorrhéique. — Application sacro-sus-pubienne. — Action bienfaisante du courant alternatif sur les douleurs et l'abondance des règles.

6° Femme de trente-cinq ans, avec coliques sus-pubiennes. — Application abdomino-utérine des courants alternatifs. — Étude de l'action physiologique et de l'influence sur les règles.

7° Femme de quarante ans, avec fibrôme et salpingite. — Application abdomino-utérine. — Étude des réactions physiologiques.

8° Femme de cinquante ans, diabétique, obèse, avec fibrôme utérin. — Application abdomino-vaginale.

9° Homme de soixante-un ans. — Application abdomino-rectale. — Recherches de l'action physiologique des courants alternatifs.

10° Femme de quarante-cinq ans, aménorrhée du début de la ménopause. — Application abdomino-utérine.

Voilà ce que M. Tripier appelle très modestement un « *essai* », mais qui ne saurait passer à nos yeux pour une *quantité négligeable*, car cet essai constitue bien la *première étape* des applications thérapeutiques du courant alternatif, « *dont l'indication la plus générale,* comme il le dit expressément, *est tout d'abord celle fournie par les expériences de d'Arsonval sur l'activité de la dénutrition.* »

Voici maintenant la part contributive de MM. Gautier et Larat : elle est grande, et je viens d'en rendre compte dans la première partie de ce mémoire; je n'y reviendrai pas. Qu'il me suffise d'ajouter qu'elle se résume d'abord dans trois notes :

La première, lue le 29 février 1892 à l'Académie des Sciences; la deuxième le 27 avril 1892 à la Société de Thérapeutique, et la troisième à la Société internationale des Électriciens (parue en août 1892 dans leur journal).

Dans ces trois notes, il n'est question que des malades dits « *ralentis de la nutrition* » et aucune d'elles ne mentionne un seul mot de l'application même possible du courant alternatif à la gynécologie.

J'avais donc bien le droit, le 17 septembre, à Bruxelles, de croire qu'après le travail de Tripier, cette question était absolument neuve, et cela d'autant plus que ces messieurs *m'avaient dit verbalement plusieurs fois* qu'ils ne faisaient que des applications générales, et *pas de gynécologie*, à leur cabinet du Théâtre-Français, où existe leur installation du courant alternatif. — M. Larat m'avait dit également verbalement n'avoir utilisé son alternateur que pour des applications locales non gynécologiques.

Aussi j'ai été quelque peu surpris, pour ne pas dire plus, de lire le 20 octobre une revendication de priorité qui, quoique obscure dans la forme, ne saurait être justifiée.

En effet, ces messieurs disent : « Enfin, *nous avons appliqué les courants alternatifs localisés dans une série d'affections des organes génitaux de la femme. Ces applications ont été faites en présence des auditeurs de nos conférences de l'hiver dernier (1891-1892), et, si nous n'en avons parlé que succinctement et en passant, jusqu'à présent, c'est pour nous faire une opinion sérieuse sur les effets à en attendre.* »

A cela je répondrai tout simplement que je cherche où ces messieurs ont pu en parler, *même succinctement*, et que je n'en trouve, comme je l'ai dit tout à l'heure, *la trace nulle part*.

Quant aux conférences qu'ils ont pu faire à ce sujet, il n'en existe également *aucune preuve écrite*, et, en dehors de l'enseignement officiel, c'est la preuve écrite seule qui fait foi en matière de priorité scientifique.

Une conférence faite dans un cabinet de consultation privé n'est pas encore prête à constituer un titre quelconque à une priorité scientifique.

Puisque MM. Gautier et Larat veulent bien tirer, *après Tripier et après moi,* les mêmes conclusions thérapeutiques générales sur l'application du courant sinusoïdal en gynécologie, je leur demanderai pourquoi, du moment où ils les jugeaient dignes d'en faire l'objet de leurs conférences (d'après ce qu'ils affirment?) pendant l'hiver 1891-1892, — je leur demanderai, dis-je, pourquoi ils n'en ont fait nullement mention dans toutes leurs communications *ultérieures*, et pourquoi ils ont attendu la lecture de mon mémoire pour les publier?

Je leur demanderai pourquoi ils n'ont paru s'en faire une opinion sérieuse que du 17 septembre au 20 octobre, puisqu'il a suffi de la lecture de ma note lue à Bruxelles pour armer leur plume et stimuler leur zèle à communiquer les conclusions qu'ils avaient soigneusement cachées jusqu'alors?

Un mot pour terminer :

Je relève enfin dans l'article de MM. Gautier et Larat la phrase suivante : « *Du reste, un récent travail de M. Apostoli lui-même semble être d'accord avec nous sur un des points que nous avançons : l'utilité du courant alternatif contre la douleur.* »

Il faudrait pourtant s'entendre.

Est-ce moi qui suis d'accord avec ces messieurs, ou bien ces messieurs qui sont d'accord avec moi ? Et comment, en vérité, aurais-je bien pu le 17 septembre être d'accord avec ce qu'ils n'ont publié que le 20 octobre ? Voilà un problème que je serais très heureux de voir éclaircir.

J'en ai fini, messieurs, et je vous prie de m'excuser d'avoir retenu trop longtemps votre attention. Je vous demande de vouloir bien me permettre de renvoyer la lecture de mes observations à la séance prochaine.

***

M. Larat. — Le travail que vient de lire M. Apostoli se divise en deux parties : un chapitre médical et une argumentation de polémique pure.

En ce qui concerne la partie médicale, je n'ai qu'une chose à dire, c'est que nous sommes heureux que les résultats de M. Apostoli soient aussi favorables aux courants alternatifs ; les nôtres étaient un peu moins concluants et nous ont semblé réclamer un complément d'étude. Et cependant, *dès le mois de novembre 1891*, c'est-à-dire CINQ MOIS AVANT M. APOSTOLI, nous entreprenions des recherches au point de vue gynécologique.

Quant à la part faite à la polémique, je m'abstiendrai d'y répondre. D'abord, parce que les communications de M. d'Arsonval, celles de M. Tripier et les nôtres, ayant été faites au grand jour, le public médical est suffisamment informé pour décider à qui revient le mérite, si mérite il y a, d'avoir systématisé l'emploi des courants alternatifs en thérapeutique; ensuite, parce qu'il me parait que ces questions un peu enfantines, d'heures, de minutes et de secondes, qui vous ont fait sourire, n'ont qu'un bien médiocre intérêt pour la Société.

Pour toutes ces raisons, je préfère borner là, pour aujourd'hui, mes observations.

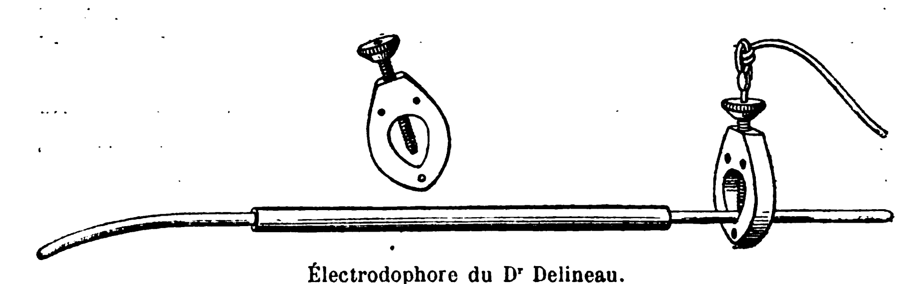
Un nouvel instrument : Électrodophore,

Par M. le Dr DELINEAU.

J'ai l'honneur de vous présenter un instrument que j'ai fait construire et dont je me sers journellement pour l'application de l'*électrolyse cuprique intra-utérine* en particulier, comme pour la galvanocaustie ou la faradisation utéro-abdominale ou lombaire.

Il remplace avec avantage, à mon avis, du moins, le manche long et lourd, employé ordinairement pour la galvanocaustie intéra-utérine.

Il est en aluminium, par conséquent léger, peu volumineux. Il rappelle, par sa forme, un iustrument dont se servent les tourneurs pour fixer solidement les pièces sur leur tour, et qu'ils appellent un *toc*. Ce nom n'ayant rien de médical ni d'électrique, je l'ai remplacé par celui d'*électrodophore* (1), qui indique suffisamment l'emploi et l'utilité de ce nouvel instrument.



Électrodophore du Dr Delineau.

Dans les applications d'électrolyse intra-utérine, je me sers presque toujours du spéculum bivalve.

Je trouve, quant à moi, l'hystéıométrie plus facile avec ce spéculum, et puis, j'utilise sa branche montante, en y attachant, par une simple boucle aussi facile à faire qu'à dénouer, le fil conducteur du rhéophore fixé, lui-même, à l'*électrodophore*.

Cette disposition spéciale me permet de ne pas m'immobiliser devant les malades pendant toute la durée de l'opération, détail qui a bien son importance, les séances d'électrolyse cuprique intra-utérine devant, pour être efficaces, durer de dix à trente minutes. Je puis donc, de ce fait, surveiller sans fatigue, et tout à mon aise, l'aiguille du galvanomètre et modifier facilement l'intensité du courant, suivant la tolérance de la malade.

Dans le cas où, par suite de fibrômes volumineux, la déviation de l'utérus est telle, que le spéculum ne peut être employé, l'électrodophore a encore son utilité. Alors je le préfère *en ébonite*, plutôt qu'en aluminium, n'y conservant de métallique que la vis de pression, suffisante pour assurer le passage du courant.

Vous remarquerez comme la tige est solidemcut maintenue par le jeu d'un seul tour de vis. La pression se produit par trois points de contact avec l'*électrodophore*, ce qui établit un contact électrique parfait. La pression peut s'exercer aussi bien sur une tige de un millimètre de diamètre que sur une de un centimètre de diamètre; à plus forte raison sur un hystéromètre de dimension ordinaire.

(1) Du grec : *ηλεκτρον*, électricité; *οδοσ*, voie (électrode); *φερω*, je porte.

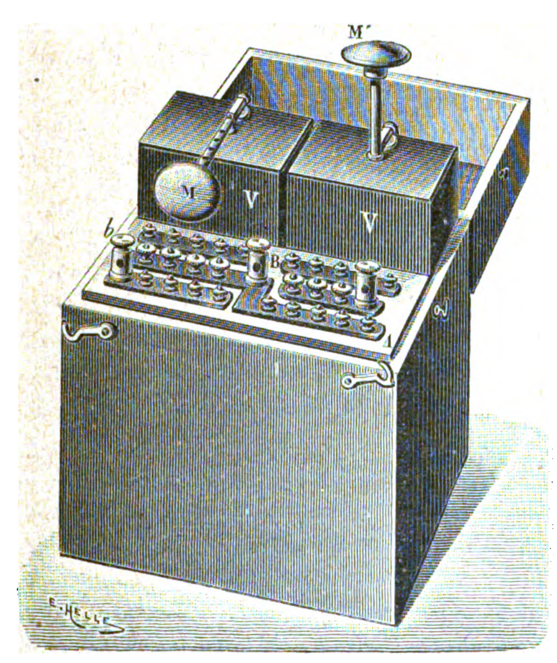
J'ai eu l'honneur de soumettre cet instrument à la critique de notre maître, le Dr Tripier, qui l'a approuvé et l'a jugé bien approprié à l'usage auquel il est destiné.

Tous les jours, j'emploie utilement l'*électrodophore;* aussi ai-je cru devoir le faire connaître à mes confrères, dans l'espoir qu'il pourrait également leur rendre service.

Nouvelle Pile galvano-cautère,

Par M. DAUSSY.

La pile galvano-cautère que j'ai l'honneur de présenter devant vous est une modification de la pile à circulation de M. le Dr Boisseau du Rocher. Elle peut être transportée toute chargée sans risque d'accident ou d'usure intempestive.



Nouvelle Pile galvano-cautère.

Je me permettrai de vous rappeler la construction de la pile Boisseau du Rocher et son mode de fonctionnement, afin de vous permettre d'apprécier les différences que présentent les deux appareils.

Elle se compose essentiellement d'un vase rectangulaire séparé, vers le tiers inférieur, par une cloison horizontale, en deux compartiments, dont l'un communique à l'air libre par toute sa surface supérieure et le second par un tube affleurant le dessous de la cloison de séparation. Cette cloison supporte

en outre un second tube qui descend à quelques millimètres du fond du vase inférieur.

Si on verse un liquide dans le compartiment supérieur en laissant ouvert le tube extérieur, ce liquide descendra par son propre poids et remplira le deuxième compartiment en passant par le tube intérieur.

Pour faire sortir ce liquide, il suffira de faire pénétrer une certaine quantité d'air par le tube extérieur et, sous sa pression, le liquide remontera par le tube intérieur d'une quantité égale au volume d'air introduit. Il y restera tant que le tube ne permettra pas à l'air de s'échapper.

Cet appareil présente certainement une solution des plus élégantes de la question de transport des piles chargées, mais elle offre dans la pratique des inconvénients assez sérieux.

1° La vidange totale et le nettoyage complet de la pile sont à peu près impossibles; le tube intérieur, ne pouvant affleurer le fond du vase sous peine de mettre l'appareil hors de service à la plus légère production de sels ou de cristaux, laisse toujours une couche de liquide épuisé égale à la distance qui sépare l'extrémité du tube du fond.

2° Le reproche le plus grave, c'est la nécessité d'employer une poire en caoutchouc ou une pompe pour l'insufflation de l'air. Ces organes, outre qu'ils nécessitent l'emploi de raccords, soit en caoutchouc, soit en métal, qui sont autant de causes de fuites et de mauvais fonctionnement, sont eux-mêmes promptement mis hors de service par la chaleur ou le froid quand on n'en fait pas un usage quotidien.

3° Il est impossible d'avoir une indication extérieure précise de la quantité de liquide injecté, d'où l'emploi forcé d'un rhéostat qui absorbe en pure perte une partie du courant, ou l'installation d'un moyen de levage des éléments d'une manœuvre toujours désagréable pour produire juste l'intensité cherchée.

M. le Dr Fauvel nous ayant demandé de tenter de remédier à ces inconvénients, voici ce que nous avons imaginé.

Nous avons divisé notre vase rectangulaire en deux par une cloison verticale non étanche au fond; dans l'un de ces compartiments, nous avons établi, à environ le tiers de la hauteur, une cloison horizontale percée de petits trous, nous fournissant ainsi un second compartiment. Dans celui du dessus se placent les éléments, et celui du dessous reçoit le liquide au repos.

Dans le compartiment ouvert du haut en bas, nous avons placé un piston dont la partie inférieure ne dépasse pas le niveau du plancher perforé; il est terminé par une tige en forme de crémaillère, brisée à sa partie inférieure pour lui permettre de se rabattre quand l'appareil est au repos.

Le vase étant rempli de liquide jusqu'au niveau du plancher perforé, il est clair que si nous plongeons le piston au sein de ce liquide, il en déplacera une quantité égale à son volume et le fera monter dans le casier supérieur.

Comme la tige est graduée, nous saurons toujours quelle quantité de liquide est en fonction et celle qui reste disponible; nous pouvons donc régler notre courant d'une façon commode et précise.

L'effort de pesée sur le piston est insignifiant, puisqu'il ne dépasse pas 350 grammes à son maximum, c'est-à-dire quand le piston est totalement enfoncé.

Pour vider le vase, il suffit de plonger le piston à fond et de le renverser sur le côté; tout le liquide s'écoule aussitôt jusqu'à la dernière goutte.

L'appareil mis au repos peut être secoué et remué sans aucune crainte d'accident.

Un autre avantage de notre appareil, surtout pour ceux qui sont loin du constructeur, c'est que nos vases sont entièrement métalliques, inaltérables par les acides, même bouillants, et ne craignent ni les chocs, comme le verre ou la porcelaine, ni les élévations de température, comme l'ébonite. De plus, sous un poids inférieur à celui de la porcelaine, ils présentent une capacité sensiblement plus grande, grâce à leurs parois considérablement plus minces.

Nous avons construit un modèle de même forme et de mêmes dimensions extérieures, destiné à la lumière. A cette fin, nous l'avons disposé de façon à ce qu'il permette l'emploi de deux, quatre, six ou huit éléments, suffisants pour actionner les appareils endoscopiques employés ordinairement.

Comme appareil galvano-cautère, le modèle que j'ai ici permet de faire rougir une anse galvanique de 7 dixièmes de millimètre, d'une longueur de 20 centimètres; elle peut également allumer une petite lampe de 4 volts, suffisante pour nombre de petits éclairages locaux.

L'Occlusion intestinale traitée par l'Électricité,

Par le Dr LARAT.

Suite et fin (1).

Voici donc la conduite qu'il me paraît sage de tenir :

En cas d'occlusion intestinale, un purgatif ayant été essayé sans résultat, se garder d'insister et, immédiatement, avoir recours au lavement électrique. Ce dernier, en vingt-quatre heures, est jugé : on sait si oui ou non il réussira.

En cas de négative, proposer au malade l'intervention chirurgicale. Si le médecin est imbu de ces principes, on ne verra plus ces cas où soit l'électricien, soit le chirurgien, sont appelés trop tard et sans chance de réussite ni l'un ni l'autre. Aucune minute n'aura été perdue et le ma-

(1) Voir le numéro précédent.



lade sera, si le bistouri est nécessaire, dans d'excellentes conditions opératoires.

Passons maintenant aux contre-indications. On a voulu faire de la péritonite une contre-indication au traitement électrique. Je pense que les deux observations suivantes suffiront à écarter cette objection :

Observation I. — Le jeudi 28 février 1884, se présente à l'hôpital Laënnec, service de M. Ball, un jeune typographe atteint de tous les phénomènes de l'occlusion intestinale, à la suite de l'ingestion d'un vin soi-disant vieux, qui avait déterminé de violentes coliques suivies de vomissements et, depuis lors, de rétention des gaz et des selles.

A son entrée à l'hôpital, facies légèrement grippé, température à 37°. L'inspection de la région épigastrique révèle une tumeur assez volumineuse, partant du flanc droit et se continuant jusque dans la région de l'hypocondre gauche. A la percussion on trouve que cette masse offre une matité très nette. Au niveau du flanc gauche, dépression manifeste faisant contraste avec la tumeur qu'elle limite en dedans. On diagnostique une invagination intestinale et on prescrit une injection rectale de siphon d'eau de seltz et l'électricité La faradisation appliquée suivant les procédés ordinaires, le pôle négatif placé dans le rectum, le pôle positif à la région abdominale, fut très douloureuse et ne donna d'ailleurs aucun résultat.

M. Nicaise, appelé le samedi matin par M. Ball, ne jugea pas l'intervention chirurgicale nécessaire encore et remarquant, d'autre part, quelques indices du début d'une inflammation péritonéale (ballonnement de tout le ventre, douleurs généralisées), il conseilla des injections de morphine et la glace sur le ventre), et si le lendemain le cours des matières ne s'était pas rétabli, on devait prier M. Boudet de Pâris de venir administrer un lavement électrique avant de se décider à une opération.

Le samedi soir on constate une élévation de température qui était montée à 38°; le pouls battait cent quatre fois par minute et les symptômes de péritonite précédemment indiqués s'étaient accrus.

Le dimanche matin, 38° 8; pouls à cent huit. M. Boudet de Pâris vient ce même jour et n'hésite pas à appliquer le lavement électrique. Le résultat fut immédiat. Dès que la sonde fut retirée, les assistants purent entendre un bruit de gaz qui indiquait le rétablissement de la voie intestinale, au moins pour les gaz. Dix minutes après, selle d'une dureté moyenne; quelques minutes plus tard, selles diarrhéiques.

Le soir, la température monte à 40°; glace sur le ventre, injection de morphine.

Le lundi, 39°.

Le mardi, abdomen moins tendu, moins douloureux; 38°.

Les jours suivants, amélioration grogressive.

Le 8 mars, convalescence.

Le 14 mars, le malade quitte l'hôpital, complètement guéri.

(Observation recueillie par M. Poupon, interne de service.)

L'observation qui suit n'est pas moins significative :

Un interne distingué des hôpitaux, M. A..., est sujet à une constipation habituelle qu'il a constamment négligée.

Le 15 novembre 1888, il éprouve brusquement une vive douleur dans l'abdomen, se met au lit et fait appeler son maître, M. le Dr Ferrand. Ce dernier constate que le ventre est ballonné, sensible à la pression, surtout dans la fosse iliaque droite, et conseille un purgatif salin : le purgatif ne produit aucun effet. Dans la journée le ventre se ballonne davantage et la température monte légèrement (38°). Nouveau purgatif le lendemain sans résultat appréciable.

A partir de ce moment, l'état du malade va en s'aggravant d'une façon inquiétante. La fièvre augmente, la température monte à 39°. La langue se sèche, des vomissements incessants ont lieu, combattus par la glace à l'intérieur. En même temps le ventre devient franchement ballonné et sensible comme dans la péritonite (glace sur l'abdomen).

Le 18 novembre, trois jours après le début des accidents, une seule ressource semble possible : la laparotomie. Le malade, qui a conservé toute sa lucidité, y est parfaitement résigné ; mais les chirurgiens qui entourent le malade, MM. Routier et Michaux, chirurgiens des hôpitaux, hésitent à tenter l'opération, car à ce moment l'état est devenu très grave, la voix cassée, le pouls à peine perceptible.

M. Larat est appelé en toute hâte le soir de ce jour. Il est décidé qu'une application électrique sera tentée sur le champ : si elle échoue, on opérera immédiatement, car il semble qu'il n'y a plus un instant à perdre. En dix minutes, sous l'influence du courant électrique, l'intestin commence à se libérer. Une évacuation gazeuse abondante a lieu bientôt, suivie de matières stercorales.

Durant la nuit, cette débâcle persiste et s'accentue si bien que le lendemain matin tous les symptômes péritoniques avaient disparu et que le malade entrait en convalescence.

Il est à noter que, dans les selles rendues, se trouvaient de petits os d'alouettes ingérés quelques jours auparavant, et on peut se demander si ces fragments ne s'étaient pas arrêtés en piquant la muqueuse intestinale, amenant ainsi, en même temps que des symptômes d'obstruction, les phénomènes péritoniques.

Il me semble que ces deux observations démontrent non seulement la puissance de l'électricité dans le traitement de l'occlusion, mais encore répondent aux reproches que quelques médecins ont adressé aux lavements électriques de provoquer la péritonite. Si ces lavements ont pu, dans deux cas fort graves et dans d'autres analogues, amener la guérison et enrayer une péritonite commençante, comment admettre que ces mêmes lavements seront capables de la déterminer? N'est-il pas infiniment probable que, dans les observations où l'on a noté le développement d'une péritonite plusieurs jours après le rétablissement des garde-robes, c'est la maladie pour laquelle on a appliqué l'électricité qui doit être incriminée bien plutôt que l'électricité elle-même. Dans quelques cas, le fait est évident. Ainsi chez un malade du service de M. Sée, atteint d'occlusion intestinale, l'électricité faradique, appliquée par M. Tripier, était parvenue à vaincre l'obstacle et à rétablir le cours des matières fécales, malgré quelques symptômes de péritonite; puis, tout d'un coup, la scène avait changé : la face était devenue grippée et la



mort avait eu lieu. A l'autopsie, l'intestin offrait la vascularisation d'une péritonite générale peu intense; elle était, au contraire, très prononcée au niveau du cœcum. Celui-ci avait été enveloppé par un vaste abcès dont la poche s'était ouverte et avait versé dans le bassin une grande quantité de pus.

Pour terminer le chapitre des contre-indications, nous devons nous poser la question de savoir s'il existe des accidents qui pourraient être mis sur le compte de l'électricité et particulièrement des lavements électriques.

M. Prengrueber, chirurgien des hôpitaux, a rapporté un cas dans lequel la mort a paru le résultat de l'application électrique. Voici le fait, en abrégé : Il s'agit d'un malade âgé de cinquante ans, atteint d'une lésion probablement cancéreuse ayant déterminé une obstruction intestinale. Le lavement électrique fut appliqué par un spécialiste expérimenté. On fit pénétrer dans l'intestin un litre d'abord, puis un autre litre d'eau salée sans aucune difficulté. Cette quantité anormale de liquide surprit un peu les assistants, mais l'opération se poursuivit sans encombre et sans amener de résultat. Cinq heures après, quand les médecins revinrent voir le malade, il était à l'agonie, et il avait commencé à aller beaucoup plus mal aussitôt après l'opération. Le ventre notamment s'était subitement ballonné. M. Prengrueber supposa que l'intestin usé par le néoplasme s'était rompu au moment du lavement qui avait pénétré en partie dans le péritoine.

M. Périer, d'autre part, m'a rapporté qu'un malade qui, à l'hôpital Lariboisière, avait été électrisé par Boudet de Pâris et qui avait succombé, avait présenté à l'autopsie des plaques gangreneuses sur la muqueuse intestinale. Ce chirurgien éminent pense que le lavement électrique n'était pas étranger à cette complication.

En ce qui concerne le premier cas, il semble juste d'admettre que l'opérateur s'est trouvé en présence d'un fait tout à fait exceptionnel et particulièrement défavorable. Boudet de Pâris, ni moi, sur un total de plus de quatre cents malades, n'avons jamais rien observé de semblable. La lenteur, du reste, avec laquelle il est recommandé de faire pénétrer dans l'intestin le liquide de l'irrigateur semble de nature à éloigner les craintes de ce genre d'accidents, qui devrait être beaucoup plus à redouter à la suite des injections forcées d'eau de seltz, si couramment employées.

En ce qui concerne le second cas, j'ai peine à admettre que le lavement électrique ait pu amener la mortification partielle de la paroi intestinale. Il ne faut pas oublier que l'électrode intestinale est liquide et que, d'autre part, en raison de sa masse, il représente une surface active considérable. Il est même possible de calculer approximativement quelle est la densité moyenne du courant sur chaque centimètre carré. En admettant, ce qui

est certainement au-dessous de la réalité, que la masse d'eau représente une surface active de 100 centimètres carrés, l'intensité employée étant en moyenne de quarante millièmes d'ampères, on a, pour chaque centimètre carré, $\frac{0{,}040}{100}$ quatre dix millièmes d'ampères, intensité très supportable et incapable de provoquer une action chimique appréciable, incapable à plus forte raison de provoquer des eschares.

Quelquefois, après le lavement électrique, les malades ont accusé une sensation de chaleur et de cuisson à l'anus. Cette légère irritation n'est pas le fait de l'électricité, le mandrin étant isolé de la muqueuse anorectale par la sonde en gomme. Elle paraît avoir été occasionnée, dans quelques circonstances, par la solution concentrée de sel marin ; il suffira, en ce cas, de remplacer cette solution par de l'eau contenant quelques sels, par l'eau de Vichy notamment.

J'insisterai maintenant sur les particularités du traitement. J'ai dit, plus haut, que souvent il ne fallait pas attendre un effet immédiat. Il est nécessaire, en effet, souvent, de réitérer les applications non seulement pour obtenir un premier résultat, mais encore pour vider l'intestin complètement. Les observations suivantes, dont nous devons l'une à l'obligeance de M. Moutard-Martin, ancien président de l'Académie de Médecine, sont un bon exemple de la difficulté de libérer l'intestin occlus :

M. L..., âgé de cinquante-sept ans, est depuis sa jeunesse atteint de constipation opiniâtre, malgré une vie très active et un régime alimentaire sévère où les laitages entrent pour une grande partie.

Depuis deux années, la constipation est devenue plus opiniâtre. M. L... prit l'habitude de se purger quotidiennement et d'absorber deux à trois litres de lait par jour. Il prenait, en outre, un lavement laxatif tous les jours.

Le 30 mai 1887, M. L... alla à la garde-robe comme d'habitude le matin.

Le 31, il accuse du malaise, du gonflement abominal, des envies de vomir.

Le Dr Moutard-Martin, appelé, constate de la submatité dans la fosse iliaque droite et dans le colon ascendant. Diagnostic : obstruction intestinale.

Après cet examen, qui fut pratiqué de la manière la plus douce et sans provoquer de douleur, M. Moutard-Martin s'était mis en demeure de formuler son ordonnance, lorsque, pendant qu'il écrivait, M. L... pousse tout à coup un cri de douleur. Une souffrance très aiguë vient de se produire dans la fosse iliaque droite. En même temps, anxiété du malade et altération des traits.

Dans la pensée qu'une perforation intestinale pouvait s'être produite, qu'il se développait tout au moins une péritonite aiguë, vingt sangsues furent appliquées *loca dolenti*. Cataplasmes; boissons glacées; opium en pilules; injection hypodermique.

Le soir, les vomissements avaient cessé, la douleur amoindrie, mais pas d'évacuation.

Consultation, à dix heures du soir, avec le professeur Trélat, qui confirme le diagnostic.

Les jours suivants, l'état local reste le même, mais une complication survient au niveau des piqûres de sangsues, qui donnent naissance à un érysipèle ambulant, sans grande réaction fébrile.

Le 8 juin, le malade rend quelques gaz, et le 10 quelques parcelles de matière fécale, sous l'influence d'un lavement. Ces matières sont molles, grisâtres.

Le 11, consultation avec le professeur Potain, qui engage à patienter.

Le 12 et le 13, les évacuations continuent, mais très incomplètes.

Pendant ce temps, l'érysipèle continue sa marche ambulante, et, pour n'en plus parler, envahit successivement le tronc, les fesses, la cuisse gauche et une partie de la cuisse droite.

Le 13 juin, le Dr Moutard-Martin fait apeler le Dr Larat pour faire des applications électriques destinées à provoquer des évacuations plus complètes.

A ce jour, il existe une matité considérable et étendue dans les deux fosses iliaques; le ventre est ballonné; l'état général mauvais.

En face d'un intestin qui se vidait tant soit peu, le Dr Larat pensa qu'une application externe de courant faradique suffirait à réveiller les contractions intestinales.

Il faradisa l'intestin durant deux jours, sans succès.

Il se détermina alors à employer le lavement électrique.

Dès la première application, la débâcle commença.

Les matières rendues étaient décolorées et semblables à celles d'un enfant à la mamelle.

Il était évident que l'intestin se trouvait rempli de caseum non digéré, formant au niveau du colon ascendant et descendant un magma considérable.

A partir de cette première électrisation, le malade eut, chaque jour, sept ou huit selles très abondantes et de même nature, et cela pendant onze jours consécutifs.

Chaque jour, une électrisation était faite le matin.

Chose singulière : malgré cet amas de matières stercorales, l'intestin demeurait perméable. On a pu, en effet, retrouver dans les selles, à plusieurs reprises, des parcelles d'aliments ingérés la veille.

L'état local et général s'améliore progressivement. Le 26 juin apparaît une selle de couleur normale.

Et le malade se rétablit en bonne santé.

Cette observation est intéressante à plusieurs points de vue.

D'abord sa cause : ingestion journalière d'une quantité considérable de lait, et purgatifs répétés ayant amené une atonie intestinale.

Ensuite, est à noter la perméabilité de cet amas stercoral dans lequel, sans aucun doute, s'était creusé un long corridor laissant passer les matières venues de l'estomac.

Enfin, il faut rappeler la quantité considérable de matières stercorales anciennes contenues dans l'intestin et, pour terminer, le résultat avantageux du traitement électrique dans ce cas grave en lui-même et sensiblement aggravé par la complication d'un érysipèle ambulant.

* * *

M. D..., âgé de quatre-vingt-deux ans, a depuis cinq ou six ans une grande difficulté pour aller à la garde-robe. Il en est arrivé à prendre journellement, depuis deux ans, plusieurs pilules écossaises dont il a dû progressivement augmenter la dose.

Le 4 octobre 1888, je suis appelé auprès de lui par MM. Théoph. Anger et Cheurlot, ses médecins.

Les antécédents du malade, que ces messieurs observent depuis longtemps, sont parfaits, à l'exception de la constipation habituelle signalée plus haut; la santé s'est maintenue excellente jusque il y a dix jours juste, c'est-à-dire le 24 septembre.

Ce jour-là, M. D..., malgré ses pilules habituelles, n'est pas allé à la garde-robe, sans s'en préoccuper du reste outre mesure.

Cependant, au bout de six jours de constipation absolue, son entourage, se préoccupant de cet état, demande conseil à MM. Anger et Chourlot. A ce moment, c'est-à-dire le 1er octobre, le malade n'a rien rendu, ni gaz ni matières, depuis six jours; le ventre est légèrement ballonné, la langue sabunale. Il y a de l'anorexie et quelques nausées.

Diagnostic : embarras intestinal. — Traitement : purgatif à l'huile de ricin.

Ce purgatif est rendu en vomissement au bout de quelques heures, sans produire aucun effet par le bas.

Le 2 octobre, nouveau purgatif avec une goutte d'huile de croton.

Les vomissements rejettent encore la médecine, mais ils persistent durant toute la journée du 3, plutôt sous forme de vomituritions légèrement teintées de bile que sous forme de véritables vomissements.

Je vois la malade le 4 à midi. A ce moment, les voies digestives paraissent extrêmement saburrales; le malade, qui n'a rien pris depuis plusieurs jours, s'est notablement affaibli, en raison de son grand âge. Le pouls est un peu fréquent (quatre-vingt-dix pulsations); le ventre est légèrement ballonné, point douloureux. On ne peut trouver nulle part ni matité ni sensation d'empâtement.

Une première application d'électricité est faite à midi, sans aucun résultat. Une seconde, le soir à sept heures, amène quelques matières, mais en petite quantité et très délayées. Pas de gaz. L'état du malade reste le même.

Le 5, au matin, nouvelle application. Encore quelques matières liquéfiées, mais pas de gaz.

Dans la journée, toutefois, le malade se sent mieux et éprouve spontanément quelques envies de défécation, mais qui n'amènent aucun résultat.

Le soir à six heures, quatrième séance d'électrisation. Cette fois, sous nos yeux, débâcle gazeuse très nette, et quelques matières semi-solides. Dans la nuit qui suit, évacuation spontanée et abondante à plusieurs reprises de matières très nauséabondes.

Le 6 au matin, l'état général a changé de face. Le pouls est tranquille; le malade se sent complètement soulagé. Cependant, pour plus de sûreté, dernière application électrique et administration d'une purgation à l'huile de ricin. L'effet est excellent. Débâcle nouvelle et considérable durant tout le jour.

Le soir, je juge inutile de réitérer les applications.

Le malade est aujourd'hui parfaitement rétabli.

On voit par ces quelques exemples combien les malades diffèrent les uns des autres, et combien est variable la façon dont se produit la libération de l'intestin. J'appellerai, enfin, l'attention sur toute une série de faits où l'électrisation intestinale a favorablement agi; il s'agit des parésies intestinales succédant au traumatisme chirurgical de l'abdomen. Il arrive parfois, et tous les chirurgiens qui ont quelque expérience de la laparoto-

mie connaissent cette complication grave, que, à la suite d'une opération le plus souvent laborieuse, longue, et surtout après l'exposition prolongée des intestins à l'air, le ventre de la malade se ballonne, sous température, avec vomissements bilieux et état général grave. Cette complication indique quelquefois que le péritoine se prend, mais elle est aussi souvent due à la rétention des matières fécales dans la cavité intestinale. Dans ces circonstances, les purgatifs sont généralement vomis.

L'électrisation, par son action puissante sur la contractilité intestinale, remédie souvent à cet état de choses et rend à l'intestin sa fonction momentanément abolie.

Mme X..., âgée de trente-quatre ans, a été opérée par M. Terrillon d'une ovaro-salpingite double. L'opération a été assez laborieuse, mais toutefois s'est terminée sans encombre. Les premiers jours qui suivent l'opération se passent à merveille, mais le sixième jour, peut-être à la suite d'une imprudence alimentaire commise par la malade, des vomissements surviennent, le ventre se ballonne et le facies devient péritonéal.

Plusieurs purgatifs successivement administrés étant demeurés infructueux, M. Terrillon me fait appeler auprès de sa malade. Lorsque je vois cette dernière (juin 1892) elle est opérée depuis huit jours et vomit presque continuellement depuis vingt-quatre heures. Son état général semble très grave. Son abdomen, peu sensible à la palpation, est, au contraire, le siège de vives douleurs spontanées. Le pouls est faible et fréquent (cent vingt pulsations).

M. Terrillon porte le diagnostic de rétention stercorale et de phénomènes septiques consécutifs. Il est donc d'avis d'appliquer le lavement électrique : ce que je fais immédiatement. Sous nos yeux une débâcle se produit, d'abord de gaz, puis de matières fécales assez abondantes.

Le lendemain matin, la malade est mieux; elle se sent notablement soulagée, le pouls est meilleur, moins rapide (quatre-vingts); les douleurs abdominales sont amoindries. Néanmoins, l'intestin ne me paraissant pas complètement libéré, j'applique un second lavement électrique qui produit encore une libération partielle.

Le surlendemain, l'amélioration a encore fait des progrès sensibles et nous considérons la malade comme sauvée; mais, en dehors des séances électriques, l'intestin reste complètement inerte et nous jugeons utile de poursuivre journellement l'électrisation jusqu'à ce que l'intestin reprenne spontanément ses fonctions. Ce résultat n'est obtenu qu'après neuf applications (une chaque jour). A ce moment, la malade commence à se lever.

Auparavant, j'avais eu à intervenir, appelé par mon maître et ami, M. Terrillon, dans six circonstances semblables, avec des alternatives de succès et de revers, mais sans que l'opération récente ait apporté la moindre contre-indication à notre ligne de conduite.

J'arrêterai là les exemples que je fournis à l'appui de ma thèse. Ils me semblent suffisamment démonstratifs et, des considérations qui précèdent, il est permis, croyons-nous, de conclure que les lavements

électriques, convenablement administrés, sont exempts d'inconvénients et de dangers.

Ce que nous ne saurions surtout admettre, c'est que, dans le cas où la mort est survenue après une laparotomie succédant aux lavements électriques, cette mort doive être attribuée aux lavements, ceux-ci ayant retardé l'intervention chirurgicale.

Sans doute, si l'on doit opérer, il vaut mieux opérer de bonne heure; mais, dans une affection où le diagnostic de la cause est si souvent incertain, comment prévoir sûrement les cas où échouera l'action médicale ?

« N'oublions pas, comme le dit M. Hérard dans un rapport fait à l'Académie de Médecine, que la mortalité de la laparotomie pour cause d'occlusion est encore énorme, malgré l'antisepsie, ce qui ne doit pas surprendre, pour peu qu'on réfléchisse aux conditions défavorables dans lesquelles l'opération est pratiquée, par suite de la stercoreuse, de l'irritation des nerfs du péritoine qui retentit si vivement sur tout l'organisme, de la difficulté de l'exploration des viscères de l'abdomen et des dangers de la malaxation d'un intestin fortement distendu. Que pourrait faire, d'ailleurs, la laparotomie en présence de cas encore assez fréquents (thèse de M. Thibierge) de simples accumulations de matières fécales et de parésie intestinale ? »

A quel procédé faut-il accorder la préférence ?

De nombreuses observations sont là pour témoigner que toutes les formes électriques ont donné de bons résultats (1) mais aucune ne peut présenter un ensemble d'observations aussi encourageant que la galvanisation intestinale par le lavement électrique. Aucun n'est mieux exempt de tout danger. Nous croyons donc que cette méthode doit être préférée; mais il va sans dire que, quand on n'a pas l'instrumentation nécessaire sous la main, on peut recourir à la faradisation.

Notre conclusion, très ferme est très raisonnée, est, en somme, que l'électricité doit être placée au premier rang parmi les moyens que le médecin possède pour combattre une affection si redoutable. Malheureusement, il faut bien le reconnaître, ce moyen est encore trop peu connu et trop dédaigné.

(1) Je citerai, en particulier, une observation qui m'est communiquée par mon éminent confrère, M. Semmola, professeur de thérapeutique à l'Université de Naples. Il s'agit d'un jeune homme atteint d'une occlusion intestinale, due à une paralysie intestinale transitoire, causée par un épuisement nerveux, s'accompagnant de parésie vésicale. Le procédé employé fut le suivant : Pôle positif introduit dans le rectum, sous forme d'un cathéter. Pôle négatif de forme olivaire, promené sur l'abdomen, sur le cæcum, sur le colon et sur l'S iliaque. M. Semmola déterminait ainsi des fluctuations dans l'intensité du courant. Trois applications par jour. Dès la troisième application l'eschurie cessa et après la neuvième application, le malade eut des évacuations alvines régulières.



VARIÉTÉS

Le Téléphone médecin.

Décidément, les Américains semblent vouloir s'attacher de toutes les façons à faire de leur exhibition la véritable « Foire du monde » — *the wold's Fair*, comme ils se plaisent à dénommer cette œuvre gigantesque — si nous en jugeons d'après la nouvelle qui nous arrive de Chicago. On se propose d'élever au milieu de l'île verdoyante qui se trouve au centre de l'Exposition, un pavillon isolé pour établir une immense clinique médicale où les consultations seront données téléphoniquement des villes les plus éloignées par les plus illustres spécialistes et les principales célébrités médicales.

La combinaison d'appareils téléphoniques qui a servi de base à cette tentative hardie représente bien l'instrument le plus invraisemblable que le cerveau humain ait pu concevoir à ce jour.

Le téléphone ordinaire, en rapprochant si étonnamment les distances, permettait à deux hommes de converser familièrement ensemble à quelques centaines de lieues, mais les interlocuteurs ne pouvaient se parler qu'en aveugles. Et voilà que demain, grâce au *diaphote*, on se verra aussi bien de loin qu'on s'y parlait hier.

Non seulement on s'y verra, mais encore on s'y touchera, en quelque sorte, avec le *télesphygmotact*.

L'absence et la distance ne seront décidément plus que de vains mots.

Cette nouvelle découverte a ceci de bien particulier, c'est qu'ayant été faite par un médecin, elle aura une première application purement humanitaire, puisqu'elle est destinée à permettre d'installer, comme nous venons de le dire, une sorte de clinique téléphonique où les malades trop affaiblis ou trop pauvres pour entreprendre un long et coûteux voyage, afin d'aller demander les conseils des princes de la science, pourront les consulter de loin, écouter directement leurs ordres, leur montrer la langue et se faire tâter le pouls.

C'est une œuvre humanitaire par excellence, n'est-ce pas?

Nous sommes persuadés que ce sera aussi une excellente affaire, car les Américains font tout marcher de pair. Il est de toute justice, en vérité, que l'auteur d'une découverte aussi utile, aussi merveilleuse, en retire également des bénéfices matériels, et que les capitaux destinés à la mettre en pratique soit honorablement rémunérés.

Avant d'exposer en détail le fonctionnement de cette nouvelle consultation d'un goût si moderne, donnons d'abord une rapide description technique des appareils qui vont permettre de l'installer.

Le cabinet téléphonique de la clinique sera constitué essentiellement par la combinaison de quatre appareils différents : un téléphone ordinaire, un stéthoscope microphonique, un diaphote et un télesphygmotact.

Du téléphone, à proprement parler, nous n'avons rien à dire, puisqu'il ne diffère pas de l'instrument que tout le monde connaît.

Le stéthoscope est, comme on sait, une espèce de cornet acoustique dont se servent les médecins pour percevoir les sons des organes dans la poitrine. A un instrument de ce genre est adapté un petit appareil microphonique destiné à recueillir les sons perçus et à les amplifier. Nous n'avons pas besoin d'insister.

Le *Télésphygmotact* est destiné à permettre au médecin de tâter le pouls du malade à distance. Il comprend un appareil récepteur.

L'appareil transmetteur se compose d'un levier dont l'une des extrémités porte un petit bouton destiné à être appliqué sur l'artère, tandis que l'autre est fixée au centre d'un diaphragme ou disque métallique qui ferme une petite caisse en bois.

Derrière ce diaphragme est placé un dispositif particulier qui, à l'aide de bobinettes de fil de cuivre et de lames d'acier aimantées, permet la transmission, à l'autre bout du circuit, des ondes de la poussée artérielle recueillie par l'extrémité du levier.

L'appareil récepteur se compose d'une caisse semblable à celle du transmetteur. Au centre du diaphragme est également fixée l'une des extrémités d'un bras de levier. L'extrémité de l'autre bras repose sur une sorte de tube en caoutchouc rempli de liquide et formant un circuit fermé dans lequel une série de valvules spéciales, convenablement disposées, permettent l'avancement du liquide dans un sens déterminé Ce tube est emboité dans la rainure d'un morceau d'ébonite destiné à figurer le bras du malade.

C'est ce que l'on pourrait appeler une sorte d'artère artificielle.

Supposez qu'une pression quelconque, produite par le doigt ou par l'extrémité du levier de l'appareil transmetteur, vienne s'exercer, en un point du tube, la pression, grâce à l'élasticité des parois, se transmettra à la colonne liquide qui, elle-même, exercera une poussée sur les valves volsilles : celle de gauche restera fermée, celle de droite s'ouvrira et laissera passer une certaine quantité de liquide. Les parois du tube en caoutchouc subiront elles-mêmes cette poussée et la partie extérieure qui n'est pas soutenue se laissera distendre.

Si le doigt du médecin est exactement placé à cet endroit, il se trouvera légèrement soulevé. A ce moment, les parois du tube, grâce à leur élasticité, chercheront à reprendre leur forme normale et exerceront sur la colonne liquide une pression qui en chassera une certaine partie à travers la valvule suivante, et le tube s'affaissera. Cette poussée et cette dépression donneront au doigt l'illusion complète de l'onde artérielle, et si elles reçoivent l'impulsion directe du petit levier transmetteur, les sensations perçues seront rigoureusement identiques à celles que pourrait produire le pouls du malade lui-même.

Le *Diaphote*, en deux mots, est un appareil qui permet de voir dans un miroir, à une extrémité du fil métallique, l'image de n'importe quel objet placé en face d'un autre miroir disposé à l'autre extrémité du fil.

Ces miroirs se composent : l'un de sélénium et de chrome, l'autre de sélénium et d'iodure d'argent, substances très sensibles à la chaleur. Chaque miroir est formé d'un certain nombre de petites plaques, et les couples correspondants sont reliés par des fils séparés. Le miroir récepteur est placé dans une chambre obscure et recoit, à travers une lentille, l'image des objets.

L'image, impressionnant diversement les plaques du miroir récepteur, produit des variations dans les courants électriques qui traversent les fils, les variations amènent un changement dans les plaques du miroir, lequel représente une image fidèle de l'objet.

On peut arriver même à photographier l'image transmise, et, dans une expérience remarquable, on a obtenu ce résultat surprenant : reconnaître, d'après cette photographie, qu'un billet de banque était faux.

Passons maintenant à l'application que l'on compte faire de ces divers appareils à la clinique médicale. Supposez un malade, étendu sur un lit, à Chicago,

ayant à ses côtés un médecin spécial au courant de la manœuvre des appareils et en communication téléphonique avec un prince de la science à New-York. Le médecin consultant commence l'interrogatoire de son malade, il lui fait dire, comme de coutume, tous les commémoratifs propres à éclairer le diagnostic, lui pose toutes les questions nécessaires, se rend compte des modifications du timbre de la voix, des anomalies, des particularités qui peuvent lui fournir des indications utiles. Cet interrogatoire terminé, il demande à son confrère correspondant de placer le miroir du diaphote devant la figure du malade. Il en observe alors le *facies* avec autant de rigueur que s'il l'avait véritablement sous les yeux, se rend compte de la couleur de la peau, examine les sclérotiques, fait tirer la langue, etc. Il porte de même ses investigations sur toute autre partie du corps s'il le juge convenable. Si c'est une dame, il peut la passer au *speculum* (par procuration) en l'examinant lui-même *de visu*. Ses investigations terminées, il fait alors placer le stéthoscope sur les points du thorax dont il donne l'indication et ausculte soigneusement son client. Enfin, pour terminer son examen, le sphymotact est placé, à sa demande, sur le radiale du malade, dont il tâte le pouls correspondant sur l'artère artificielle qu'il a sous la main.

L'homme de l'art peut, après cela, porter un diagnostic aussi rigoureusement exact que s'il était au chevet du patient, dicter son ordonnance au médecin correspondant qui lui sert de secrétaire et signe *ex consultatione*.

Pour appliquer ce système, la Société d'exploitation organisera, dans l'exposition même, comme nous l'avons dit plus haut, dans un petit pavillon isolé, auquel on pourra parvenir directement à l'aide d'un petit chemin de fer à voie étroite, genre Decauville.

Le train comportera une voiture sanitaire où les malades pourront être portés sur des brancards à sommier, confortablement installés. Ce wagon pénètrera directement dans la salle de clinique, de façon que le malade puisse être mis à portée des appareils sans subir de déplacement.

Plusieurs salles d'attente et plusieurs cabinets seront installés pour les malades pouvant marcher. Un médecin spécial sera attaché à chaque cabinet, qui règlera l'ordre des consultations, la manœuvre des appareils, sera chargé de donner au médecin consultant les renseignements complémentaires et d'écrire l'ordonnance sous sa dictée.

En ce qui concerne les médecins consultants, la chose sera bien simple

Un représentant de la Société ira trouver les principales célébrités médicales, leur demandera de consacrer tous les jours une heure déterminée à cette consultation à distance, fixera avec eux le taux de leurs honoraires qui leur seront soldés par la Compagnie, les exercera à la manœuvre des appareils récepteurs et en fera poser un à leur domicile. Et tout sera dit.

Point n'est besoin d'ajouter qu'aucun d'eux ne refusera, pour une foule de motifs ! ils y verront la perspective de toucher des honoraires fort honnêtes sans dérangement ni perte de temps; ils y trouveront une fort belle occasion de réclame, d'autant plus indiscrète qu'elle sera plus inattaquable, et finalement la nouveauté et l'originalité de la chose entraîneront fatalement les plus hésitants.

Reste le malade : son adhésion est tellement assurée, disent les organisateurs, que la seule chose à redouter, c'est un enthousiasme trop débordant.

On assure même, en effet, que beaucoup de gens bien portants feront le sacrifice d'une consultation pour avoir le droit de voir la tête du médecin quand ils lui tireront la langue devant le miroir.

Dr GEHEL.

Traitement de la salpingite par évacuation du liquide, réalisée par la méthode électrique (1).

L'auteur nous apprend qu'il a récemment communiqué à la Société d'Obstétrique de New-York un certain nombre de cas traités avec un plein succès par sa méthode.

Le Dr Goëlet ne croit pas que la méthode électrique présente des contre-indications, ainsi qu'on l'a prétendu; il est prêt à utiliser la dilatation, le curettage, le drainage avec une mèche de gaze dans certains cas, mais les indications sont peu nombreuses et l'électricité remplacera avantageusement ces pratiques dans la majorité des cas. L'électricité n'est pas employée par tous les praticiens par la raison qu'elle n'est pas appréciée à sa juste valeur; on se donne peu de peine pour l'apprendre et on se contente de la considérer comme un agent mystérieux dont les effets sont sujets à caution : il faut trop se donner de peine pour arriver à l'apprécier à sa juste valeur.

Le Dr Goelet énumère les raisons qui lui ont fait accorder la préférence à l'électricité dans le traitement des affections de ce genre; une pratique de quinze ans lui ayant permis de reconnaître que les anciennes méthodes sont fatigantes, lentes et très infidèles, il accueillit avec satisfaction la méthode nouvelle, qui s'annonçait comme devant donner des résultats rapides, tout en arrachant les malades aux dangers d'une opération sanglante.

L'intervention chirurgicale ne constitue pas du reste une méthode infaillible, tandis que le procédé préconisé par l'auteur satisfait à la fois le médecin et le patient, et plus on utilise cette méthode, plus on apprend à l'apprécier. Il est vrai que le procédé n'est pas applicable à tous les cas, et ne doit pas être employé à l'exclusion de tous les autres. L'orateur a eu souvent à se louer des effets des méthodes du Dr Folk et d'autres, dans les cas justiciables de ces heures de traitement.

L'auteur a pensé qu'il était à peine nécessaire de faire ressortir que, pour obtenir des effets satisfaisants avec ce mode de traitement ou avec un autre, quel qu'il soit, il faut procéder avec discernement et chercher à atteindre un but nettement déterminé; il n'arrive que trop souvent qu'on emploie l'électricité au hasard, tout en s'étonnant ensuite de ne pas avoir réussi. De telles façons d'agir ne peuvent que contribuer à discréditer la méthode. Deux choses sont indispensables à qui recherche les succès : un diagnostic très exact et une notion des indications thérapeutiques, et en second lieu l'intuition très nette du but à atteindre au moyen de l'agent électrique.

Goelet se sert du courant galvanique dans le but de produire un relâchement suivi de dilatation du canal cervical, ce qui permet un drainage de la cavité utérine. Pour atteindre ce résultat, l'opérateur introduit une électrode métallique reliée au pôle négatif dans le canal cervical. Si l'on veut arriver à la dilatation sans cautérisation, on se servira d'un courant faible. S'agit-il au

(1) Extrait de la communication faite par le Dr Augustin H. Goelet, de New-York, à la deuxième réunion annuelle de la Société américaine d'Électrothérapie (4, 5 et 6 octobre 1892).



contraire de détruire la muqueuse intra-utérine malade, il faudra utiliser un courant plus intense. L'emploi du pôle négatif donne lieu à une évacuation profuse suivie de dépression et à un relâchement suivi de dilatation de l'orifice des trompes, lorsque leur entrée est obstruée par la tuméfaction de la muqueuse.

Il cite l'opinion de Bland Sutton, qui déclare que l'orifice utérin des trompes est rarement oblitéré, et que l'obstruction n'est due qu'à une tuméfaction de la couche muqueuse permettant une évacuation par cette voie aussitôt que la tuméfaction a cédé.

Le même observateur soutient que les tuméfactions sensibles à la pression de la cavité pelvienne qu'on observe dans ces cas, représentent fort souvent les trompes tuméfiées par catarrhe de leur muqueuse : l'inflammation une fois disparue, le gonflement, la douleur et la sensibilité à la pression disparaissent à leur tour.

Le Dr Goelet a donc pensé que rien ne s'opposait à l'obtention d'un résultat de ce genre, puisqu'on l'a atteint dans d'autres régions du corps. Il a pris l'habitude d'employer à la fois le courant galvanique, comme il est dit ci-dessus, et le courant faradique dans le but de combattre la douleur et la congestion. L'application intra-utérine guérira l'endométrite qui, selon toute probabilité, a été la cause de la salpingite et s'oppose à la disparition de cette dernière.

L'orateur pense que le pôle positif est contre-indiqué s'il y a quelque accumulation de pus ou si l'évacuation du liquide tubaire s'est faite incomplètement. En l'absence de ces deux complications, il emploie, pour combattre la tuméfaction et la congestion, de préférence le pôle positif appliqué dans le vagin ou sur la paroi abdominale.

Au début du traitement, il faut employer le courant faradique pour calmer la douleur et accoutumer la malade; il utilise alors la méthode bi-polaire intra-vaginale. Plus tard, il continue l'application du courant faradique dans le vagin, pour exciter les mouvements péristaltiques des trompes destinés à provoquer l'évacuation des liquides.

Goelet insiste sur la nécessité d'utiliser des appareils dignes de confiance, car on observe, dans le cas contraire, que le courant faradique aggravera la situation au lieu de l'améliorer.

L'orateur termine en faisant ressortir que la principale indication du traitement des salpingites de ce genre est de combattre la douleur, de modifier l'engorgement et d'assurer l'évacuation du liquide tubaire par le canal utérin; l'électricité employée avec discernement permettra certainement d'arriver à la guérison.

(Trad. de l'anglais par le Dr Voyt.)

Le Propriétaire-Gérant : Dr G. GAUTIER.

PARIS. — IMPRIMERIE MICHELS ET FILS, PASSAGE DU CAIRE, 8 ET 10.
Usine à vapeur et Ateliers, rue des Filles-Dieu, 8 et 10.



BULLETIN OFFICIEL

DE LA

SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ÉLECTROTHÉRAPIE

SÉANCE DU 15 DÉCEMBRE 1892

Présidence de M. le professeur GARIEL

1° M. le Dr Regnier remercie le président pour sa nomination comme membre de la Société.

2° Le procès-verbal de la précédente séance est lu et adopté.

3° Les candidatures de MM. le professeur Semmola, de Naples, et du Dr René Verhoogen, de Bruxelles, sont votées à l'unanimité après lecture des rapports de MM. Larat et Gautier.

M. Larat rappelle que M. Semmola, professeur de thérapeutique à l'Université de Naples, sénateur du royaume, est une des plus hautes personnalités médicales de l'Italie. C'est, en outre, un ami sincère et dévoué de la France, et il témoigne de ses sentiments en venant présenter à l'Académie de Médecine de Paris, dont il est membre correspondant, ses plus importantes communications. Enfin, personne n'ignore que le Dr Semmola s'est occupé à diverses reprises de questions électrothérapiques, particulièrement en ce qui concerne le traitement du saturnisme, des affections de l'estomac et des intestins par la galvanisation.

M. Gautier rappelle que M. le Dr Verhoogen a publié récemment deux mémoires très intéressants (1).

Le premier : *Sur les variations pathologiques de la résistance du corps humain au courant galvanique.* (*Journal de Médecine*, de Bruxelles, 1892, n° 23.)

Dans ce mémoire, l'auteur énumère les faits bien connus sur lesquels on s'est appuyé pour établir que la résistance offerte par le corps humain au passage du courant galvanique peut présenter des variations imputables à certains états pathologiques. Il indique rapidement les procédés cliniques usités pour cette mensuration et rapporte ensuite deux observations dans lesquelles la résistance électrique était notablement augmentée.

(1) Ce rapport n'a pu être lu entièrement en séance, l'ordre du jour étant très chargé.

Dans le premier cas, il s'agissait d'un malade atteint du mal de Pott, avec paraplégie. L'examen pratiqué à l'aide du courant galvanique permit à l'auteur de conclure à une lésion intéressant les cordons postérieurs et d'indiquer par une figure schématique le siège présumé de la lésion. Ses conclusions furent, autant que possible, vérifiées au cours de l'opération qui fut pratiquée sur la colonne vertébrale quelques jours plus tard; la partie postérieure de la moelle était creusée d'un sillon transversal.

Dans le deuxième cas, il s'agissait d'une jeune fille atteinte de tabes dorsalis avec atrophie musculaire à la main gauche. Or, à la face palmaire de cette même main, il existait une augmentation considérable de la résistance.

L'auteur ne prétend tirer aucune conclusion de ces faits, qu'il rapporte à titre de données statistiques. Il se borne à appeler l'attention sur les relations éventuelles entre l'augmentation de la résistance et les lésions des cordons postérieurs de la moelle.

Le second : *Sur le courant galvanique et les affections des nerfs périphériques*. (*Journal de Médecine*, de Bruxelles, 1892, n° 44.)

Plusieurs électro-thérapeutes, et non des moins renommés, se déclarent insuffisamment éclairés sur les effets thérapeutiques du courant galvanique dans les affections des nerfs périphériques.

Or, M. Verhoogen rapporte trois observations établissant clairement l'efficacité du traitement électrique :

a. Paralysie faciale rhumatismale. Lorsque l'auteur vit le malade, trois mois après le début de l'affection, celui-ci avait été traité par le courant galvanique appliqué, on ne sait pourquoi, uniquement sur les branches moyenne et inférieure du nerf. La branche supérieure ne récupéra sa motilité que deux mois après les autres branches, le traitement subséquent ayant été identique pour toutes trois.

b. Section accidentelle des nerfs median et cubital, suture des troncs intéressés. Quatre mois plus tard, la paralysie persistait toujours, on appliqua la galvanisation; premiers mouvements après la huitième séance, guérison après la dix-septième séance. Avant l'électrisation, la paralysie n'avait montré aucune tendance à la guérison spontanée.

c. Névrite traumatique du tibial postérieur et entorse tibio-tarsienne. Galvanisation transversale de l'articulation. Le malade, qui ne pouvait marcher au début du traitement, reprend, après la cinquième séance, sa profession de garçon de café. La guérison s'est maintenue; les autres traitements et le massage, appliqués avant le début du traitement électrique, n'avaient donné aucun résultat.

Conclusion : le courant galvanique a une action thérapeutique réelle. Il abrège considérablement la durée du temps nécessaire à la guérison, et réussit souvent là où d'autres moyens de traitement ont échoué.

4° M. le professeur d'Arsonval est nommé président de la Société pour l'année 1893.

M. Weiss, professeur agrégé à la Faculté de Médecine, est élu deuxième vice-président ; MM. Sollier et Larat sont maintenus dans leurs fonctions de secrétaires.

5° M. Apostoli lit une deuxième note sur les *applications nouvelles du courant alternatif sinusoïdal en gynécologie.*

6° M. Jouslain fait une communication sur le *traitement des petites tumeurs de la face par le galvano-cautère.*

7° M. Gautier fait part de ses recherches sur le *pouvoir microbicide de l'électrolyse interstitielle.*

M. Nitot demande à M. Gautier de quelle façon peut bien agir l'oxychlorure de cuivre sur les endométrites.

M. Gautier croit que des recherches nouvelles faites au sein des tissus, lui permettront, plus tard, de répondre à cette question, et qu'il lui paraît raisonnable de réserver, pour le moment, son opinion à ce sujet.

Traitement des petites tumeurs de la face par le galvano-cautère,

par le Dr JOUSLAIN.

L'usage journalier du galvano-cautère, pour modifier ou détruire les hypertrophies de la muqueuse pharyngienne et celles des amygdales, m'a conduit tout naturellement à l'employer, dans le même but, pour les petites tumeurs bénignes de la face et des autres parties du corps.

Il nous arrive bien souvent à tous de rencontrer des gens porteurs de petits papillômes, avec ou sans pédicule, situés sur le nez, situés sur les joues où, pour les hommes qui se font raser, ils sont un perpétuel souci. En outre de l'aspect déplaisant que cela donne à la physionomie, avec le temps, avec l'âge, le volume ou la nature de ces petits néoplasmes peut changer. Ils augmentent ordinairement de volume en raison du temps, et, quelquefois, ils se compliquent d'inflammations plus ou moins intenses, ils peuvent même devenir des épithélioma, c'est-à-dire passer de l'état de tumeur bénigne à celui de tumeur cancéreuse. Il importe donc d'en débarrasser les patients.

Les moyens qu'on emploie ordinairement sont : la ligature, pour les tumeurs pédiculées ; les acides concentrés et les pâtes caustiques, pour celles qui sont sessiles ; les procédés chirurgicaux, en dernier lieu.

En général, à moins d'y être absolument forcés, les porteurs de ces petites tumeurs préfèrent les garder plutôt que d'avoir recours à une intervention douloureuse, pouvant avoir des suites.

A l'aide des cautères galvaniques de toute sorte, qui sont fabriqués d'une manière si ingénieuse, si commode, par messieurs les électriciens, chaque médecin a à sa disposition un moyen extrêmement commode pour intervenir, car il n'épouvante pas le malade, la douleur est insignifiante et les suites nulles.

Les petits cautères galvaniques formés par un fil de platine tantôt réplié sur lui-même, tantôt enroulé en forme de boule, permettent de lui donner la *forme* qu'on veut. On peut le proportionner au volume de la saillie à détruire. Ensuite, condition très importante, *son degré de chaleur*, qu'on reconnaît à la *couleur de son feu, peut être réglé très exactement pendant toute la durée de l'opération; sa chaleur rayonnante est presque nulle.*

Muni de l'appareil qui consiste sommairement en une pile au bichromate de potasse chargée en quantité, de deux fils conducteurs qui en partent et aboutissent à un manche sur lequel se montent des cautères variés, je procède ainsi : Si le petit papillôme est pédiculé, je le saisis avec une pince pour tendre le pédicule, et le cautère en pointe porté dessus, le sectionne d'un coup. Si la forme du papillôme est celle d'une groseille, d'une cerise, je me sers d'un cautère en boule porté au rouge sombre, et, dans une première opération, je détruis la partie saillante par petits coups et je mouille avec de l'eau boriquée froide. La petite eschare noire qui résulte de cette brûlure dure quinze jours environ. Je la laisse tomber d'elle-même et après, s'il y a lieu, je régularise, dans une dernière opération, les saillies qui ont pu rester.

En prenant la précaution de bien régler son feu à l'avance, de ne donner que la chaleur indispensable et de mouiller à froid aussitôt après, il n'est guère de patient qui ne puisse supporter cette petite opération. La douleur, peu intense, cesse en même temps que l'opération; il n'y a pas d'infection à craindre et aucun pansement à faire.

Sur le pouvoir microbicide de l'Électrolyse interstitielle,

par le Dr GAUTIER.

J'ai l'honneur de présenter à la Société une note au sujet de recherches d'électro-microbiologie.

Sous le nom d'électrolyse interstitielle, j'ai systématisé une application du courant de la pile à la médecine.

Cette application est basée sur l'usage du pôle positif : 1° Quand ce pôle est relié à une tige métallique oxydable ; 2° quand il décompose une solution saline.

Dans cette note, je n'envisagerai comme métal que le cuivre pur, comme sel que l'iodure de potassium.

Dans le premier cas on produit de l'oxychlorure de cuivre ; — dans le second de l'iode libre, etc.

L'oxychlorure de cuivre et l'iode libre jouissent à l'état naissant de propriétés microbicides qu'on peut mettre en évidence avec le dispositif suivant: Dans deux cylindres en verre communiquants, fermés à leur extrémité inférieure par deux bouchons en caoutchouc qui permettent de fixer deux électrodes reliées aux deux pôles de la pile, on fait les deux expériences suivantes :

Première expérience. — Les deux cylindres sont remplis de sérum artificiel; dans l'un, qui contient une électrode positive en cuivre pur, on verse cinq grammes de culture pyocanique.

Avant le passage du courant on prélève deux gouttes de liquide (mélange de cette culture et du sérum), puis on fait un deuxième et un troisième prélèvement sept minutes et un quart d'heure après le passage du courant. Ces trois prélèvements sont semés sur de l'agar en tubes.

A une intensité de 40 milliampères, on constate les résultats suivants :

1° *Le premier tube témoin, après vingt-quatre heures, offre un développement abondant, pigment vert. Après quatre jours, teinte verte des plus intenses.*

2° *Le deuxième tube, ensemencé sept minutes après le passage du courant, offre, au bout de vingt-quatre heures, un développement léger : pas de pigment. Après quatre jours, on constate un développement assez riche, sans trace de pigment.*

3° *Le troisième tube, ensemencé un quart d'heure après le passage du courant, ne présente, à la vingt-quatrième heure, aucun développement. Après quatre jours, débute un développement très peu marqué. Pas de pigment.*

Deuxième expérience. — Les deux cylindres sont remplis d'une solution d'iodure potassium au un dixième; dans celui qui contient une électrode positive en charbon, on verse cinq grammes de la même culture. Avant le passage du courant, on prélève également deux gouttes de liquide (mélange de cette culture et de la solution), puis on fait un deuxième prélèvement, un quart d'heure après le passage du courant. Ces deux prélèvements sont semés sur de l'agar en tubes.

A une intensité de 40 milliampères, on constate les résultats suivants :

1° *Le premier tube témoin, après quatre jours, offre un développement abondant. Pigment vert laiteux.*

2° *Le deuxième tube, ensemencé un quart d'heure après le passage du courant, représente le quatrième jour un développement minime. Pas de pigment.*

De ces recherches, on peut tirer quelques conclusions.

D'abord, que l'oxychlorure de cuivre qui naît au pôle positif de la pile avec des électrodes en cuivre pur influence fortement, après sept minutes, le bacille du pus bleu, dans ses fonctions de sécrétion des pigments ; faiblement dans sa multiplication. Après un quart d'heure, avec un courant de 40 milliampères, la fonction est totalement supprimée : la vie existe à peine.

En second lieu, l'iode libre, après un quart d'heure, à 40 milliampères, agit nettement sur la vie du bacille et supprime la fonction de sécrétion des pigments.

Or, comme on sait que les microbes interviennent et par leurs sécrétions et par leur nombre, ces résultats montrent qu'on peut les influencer utilement.

3me Année. Décembre 1892. N° 5.

REVUE INTERNATIONALE

d'Électrothérapie

TRAVAUX

DE

L'ASSOCIATION AMÉRICAINE D'ÉLECTROTHÉRAPIE

Deuxième Session, tenue à New-York, les 4, 5 et 6 octobre 1892.

1er jour : 4 octobre. — Séance du matin. —

M. le Président souhaite la bienvenue aux membres de l'Association et lit ensuite un travail sur

L'électricité et la science médicale.

Rarement on a vu une étude, qui exige tant de soins, abandonnée comme celle-ci aux incompétents, à l'exception toutefois de quelques auteurs qui ont pu se faire une brillante renommée.

Parmi les causes de la situation arriérée qu'occupe actuellement l'électrothérapie, il faut citer d'abord la difficulté qu'il y a à se rendre compte de la nature de l'électricité; ensuite la traditionnelle préférence des médecins pour les médicaments, le septicisme à l'égard de la valeur des agents thérapeutiques en général; puis, un mépris bien naturel pour l'ignorance des méthodes employées par les charlatans, qui les premiers ont fait usage de l'électricité en médecine; enfin l'ignorance du public, qui voudrait envisager l'électricité comme une panacée universelle.

A présent, les électriciens commencent à envahir le domaine de la biologie et, ce qui vaut mieux, les médecins dirigent leur attention vers l'étude physique de l'électricité. Nous fondons nos connaissances sur l'action bien connue de cet agent sur les tissus vivants, par exemple l'excitation du protoplasme vivant, l'électrolyse sans laquelle n'existerait aucune conduction, la



cataphorèse, par laquelle les liquides de l'organisme humain sont, sous l'action du courant, transportés du pôle positif au pôle négatif; enfin les effets vaso-moteurs.

L'électrolyse et la cataphorèse, l'une chimiquement, l'autre mécaniquement, modifient la proportion et la répartition des sels nécessaires à la nutrition propre et au fonctionnement des différentes parties de l'organisme vivant. L'action de l'électricité sur le corps humain se traduit en grande partie sous forme de processus chimiques, lesquels viennent s'ajouter aux réactions chimiques ordinaires qui se passent dans l'être vivant. On peut donc dire que, pour une grande part, l'électrothérapie a pour effet d'ajouter ou d'opposer une action chimique à une autre.

Le deuxième objet à l'ordre du jour est constitué par le rapport du comité chargé d'étudier les bobines faradiques. Le comité n'a pu jusqu'à présent formuler son rapport, mais ses membres, MM. les Drs Morton, Goelet, Hutchinson et Massey ont tenu à exprimer leur opinion individuelle sur le sujet.

M. Goelet (New-York) constate que, vu les grands frais nécessités par la construction des bobines à fil long et fin qu'il désirait faire établir, les fabricants, à l'exception de la Chloride Silver Dry Cell Co et de la Galvano-Faradic Co, n'étaient guère disposés à les construire. Cependant, il a personnellement eu l'occasion de se convaincre de l'exactitude des indications qu'il a données dans le travail qu'il a lu à la dernière session de l'Association.

M. Hutchinson espère que le comité sera prorogé jusqu'à l'année prochaine et pourra continuer ses travaux. Il serait désirable que l'on adopte un type de bobine à résistance déterminée. Alors seulement il y aurait moyen de comparer les données fournies par les différents observateurs.

M. Massey a principalement dirigé son attention vers l'étude du pouvoir que possède le courant faradique primaire, de faire contracter les muscles. Il a noté que, sous ce rapport, il existait de grandes différences entre les quatre bobines de Dubois-Reymond qu'il possède. Il attribue ces différences aux variations dans la longueur du fil primaire, dans les dimensions et la masse du noyau, et dans le caractère des interruptions.

M. Morton dit qu'on pourra se faire une idée des difficultés rencontrées par le comité si l'on se représente que les bobines d'induction peuvent, d'après leur construction, donner de 10 à 20,000 interruptions par seconde. Quand elles atteignent ce dernier chiffre, elles n'ont, comme on sait, plus d'action sur l'organisme humain. Il demande que l'on adjoigne au comité un expert électricien, et propose le nom de M. A. E. Kenelly, qui est nommé à l'unanimité.

Sur l'emploi et les abus de l'électricité en médecine.

M. A. D. Rockevell (New-York) lit une note sur ce sujet. Il cite un fait divers rapporté dans un journal politique et où il s'agissait d'un cas d'empoisonnement mortel par l'opium. Quatre médecins essayèrent en vain de se servir d'un vieil appareil électrique qu'on avait découvert dans la boutique d'un pharmacien voisin. Trop souvent les médecins n'ont pas l'appareil qui leur serait nécessaire; dans le cas en question, on eût pu pratiquer pendant des heures la respiration artificielle, et il n'est pas du tout impossible que la vie du malade eût pu être sauvée, si l'on avait eu le nécessaire sous la main.

Comme exemple de la nécessité d'études spéciales, aussi bien dans la pratique de l'électrothérapie que dans les autres branches de la médecine, l'auteur cite en opposition les résultats obtenus dans deux cas de paralysie infantile.

Dans le premier cas, il n'existait au début du traitement qu'une légère contractilité musculaire. Les muscles furent soumis à une faradisation énergique et prolongée; il en résulta qu'en peu de temps, la faible excitabilité électrique qui subsistait disparut complètemont.

Le deuxième malade fut traité avec patience et habileté par le courant continu, et l'on arriva graduellement à augmenter notablement la puissanee musculaire.

Comme preuve de l'effet curatif de l'électricité lorsqu'elle est intelligemment appliquée, l'auteur présente un malade qui, à la suite d'un accident de chemin de fer, avait été atteint de graves lésions aux nerfs médian, radial et cubital. On avait, depuis trois mois, appliqué le courant faradique pendant une série de longues séances, lorsque l'auteur vit le malade en mai dernier. Il existait alors une profonde atrophie musculaire avec perte de la motilité et réaction de dégénérescence; le pronostic fut très défavorable. Actuellement, cependant, le malade est si bien remis qu'il a pu reprendre son service de transporteur de colis. Dans de semblables cas, l'énergie fournie par le courant est certainement emmagasinée, à peu près comme l'est l'énergie chimique dans les accumulateurs.

Bien peu de médecins s'expliquent comment les formes galvanique, franklinique et faradique de l'électricité peuvent produire des effets si différents; il y en a moins encore qui se rendent compte des divergences qui peuvent exister entre les bobines faradiques elles-mêmes. L'électricité est une arme à plusieurs tranchants, et, eu égard à ses prétentions en apparence paradoxales, elle a beaucoup d'inconvénients. On veut que l'ingénieur électricien connaisse son métier, mais on admet que le médecin qui se sert d'électricité n'en connaisse que peu de chose ou même rien.

M. R.-J. Nunn (Savannase). — L'allusion faite au cas d'empoisonnement par l'opium force l'orateur à prendre la défense des médecins de campagne qui constituent la plus grande part du corps médical. Il est absolument impossible pour ceux qui exercent dans les districts où la population est peu dense d'avoir tous ces appareils sous la main, et cela est souvent moins de leur faute que de celle des circonstances. On n'a pas parlé non plus de l'intolérance de certains malades pour l'électricité. L'auteur a envoyé au président un malade chez lequel le courant électrique, assez faible cependant pour que le sujet n'eût pu en percevoir la sensation, avait produit de l'albuminurie. Ce fait s'est produit avec l'électricité statique, de même qu'avec les courants galvanique et faradique. Il se reproduisait de même sous l'influence de certaines excitations nerveuses, telles que celles résultant d'une longue promenade, du tracas des affaires ou d'une indigestion.

M. le Président pense qu'en réalité, cette soi-disant intolérance était plutôt à l'avantage de l'électricité, attendu que nous sommes tous à la recherche des preuves objectives de l'action de l'électricité sur le corps humain. Dans le cas en question, trois ou quatre heures après l'électrisation, il se produisait une albuminurie marquée.

Communication de M. Apostoli (1).

DISCUSSION

M. Massey pense que ceci est le plus important des travaux d'Apostoli et il adopte entièrement les vues de l'auteur. Il estime que ce nouveau moyen de diagnostic sera d'un grand secours aux chirurgiens et leur permettra souvent d'éviter des opérations inutiles. Il pense cependant que l'existence d'une légère inflammation ne constitue pas une contre-indication aux applications intra-utérines. Mais il regarde la présence de pus contenu dans une trompe sans issue, comme une contre-indication positive de toute intervention intra-utérine. Il est convaincu que les affections ovariques et tubaires sont d'origine utérine; le point à établir est celui de savoir si l'affection est plutôt utérine qu'ovarique et ceci sera habituellement éclairci par le traitement. Il n'aime pas les électrodes rigides employées par l'auteur.

M. Goelet a, pour faciliter le diagnostic, appliqué le courant faradique dans le vagin par la méthode bipolaire, ce qui produit l'anesthésie; mais il hésite à appliquer ce procédé dans l'utérus, suivant la méthode proposée par Apostoli, parce qu'il a constaté que certains sujets tolèrent mal au début l'intervention intra-utérine, par suite de la coexistence d'une endométrite.

(1) Voir « Bulletin de la Société Française d'Électrothérapie », nos 3 et 4. *(Revue Internationnale d'Electrothérapie*, 3e année.)



Il pense cependant que le traitement de l'endométrite, qui est quelquefois la cause de l'extension de l'inflammation jusqu'aux trompes, peut diminuer l'hypéresthésie au point que l'on puisse recourir alors au traitement électrique, même dans les cas que l'on n'en aurait pas cru justiciable au début. Il considère qu'il serait absolument mauvais pour tout autre que pour un gynécologiste d'employer ce procédé dans un but diagnostique, mais il ne pense pas qu'il soit dans les intentions d'Apostoli de dire que tout le monde peut s'en servir à cet effet; il n'admet pas que l'on condamne tous les cas d'intolérance intra-utérine à l'intervention chirurgicale et ne pense pas que l'auteur entende le faire comprendre ainsi.

M. Nunn est enclin à envisager l'intolérance intra-utérine comme l'effet d'une idiosyncrasie et cite deux faits à l'appui de cette interprétation.

M. Rockevell pense que cette action anesthésiante du courant faradique de tension peut être simplement due à la disparition de cette intolérance apparente au traitement électrique.

M. Dickson (Toronto) recommande l'usage au début de courants faibles lorsque les courants forts ne sont pas bien supportés.

M. Walker (Toronto) ne partage pas l'avis défavorable de M. Massey au sujet de l'électrode d'Apostoli, dont les instruments le satisfont au contraire beaucoup. Il recommande chaudement le courant faradique de tension pour produire une sédation dans les affections des appendices.

M. Cleaves (New-York) confirme toutes les données fournies par Apostoli sur la valeur du courant galvanique et regarde l'existence d'une douleur utérine comme nécessitant un soin tout particulier dans l'application de n'importe quel mode de traitement.

M. le Président ne peut parler d'expérience personnelle sur le point de savoir si la douleur anormale causée par l'application du courant indique ou non la présence de pus dans les organes voisins. Il la regarde cependant comme ayant la valeur d'un signal d'alarme.

SÉANCE DE L'APRÈS-MIDI

Un nouveau traitement de l'hypertrophie prostatique,

Par M. G. BETTON-MASSEY, de Philadelphie.

Pour comprendre l'action du courant sur la glande prostatique, il faut se rappeler que le stroma de cet organe est fait de tissu musculaire et que le point saillant du traitement consiste en l'emploi des propriétés contractiles du courant électrique. Les courants de faible intensité sont utiles contre la prostatite superficielle, mais ils ne donneront aucun résultat dans l'hypertro-

phie prostatique. Dans ce dernier cas, il faut employer des courants progressifs allant de 20 à 70 milliampères; on ne se maintiendra à ce dernier chiffre que pendant quelques secondes. Si l'on conduit la manipulation avec un soin scrupuleux et une grande douceur, et que l'on ne répète pas les séances à moins de cinq jours d'intervalle, le traitement ne sera suivi que d'une sensation d'amélioration. A chaque séance, on emploie également le courant primaire et l'auteur considère que c'est là une partie très importante du traitement. Il a constaté que ce traitement rend également des services dans une affection qui est fréquemment associée à l'hypertrophie prostatique, c'est-à-dire la diminution de contractilité de la vessie.

L'orateur présente un instrument dont il se sert pour ce traitement et qui consiste en un cathéter d'argent à grande courbure prostatique, recouvert d'une couche de gutta-percha, excepté au niveau de l'extrémité. L'instrument est creux, ce qui permet mieux de localiser la situation du bec.

DISCUSSION

M. Rockevell n'a jamais, dans les cas semblables, pu obtenir des résultats satisfaisants par le traitement électrique, pas plus par le procédé décrit, qui est le procédé ordinaire, que par aucun autre de ceux, assez nombreux, qu'il a essayés.

Il a eu l'occasion récemment de traiter un cas d'hypertrophie prostatique très prononcée, dans lequel on avait antérieurement pratiqué la cystotomie suprapubienne. Par l'ouverture abdominale, il avait introduit une aiguille isolée qu'il avait fait pénétrer dans la prostate à une profondeur d'un quart de pouce, et il avait à plusieurs reprises fait passer un courant de 15 à 30 milliampères. Lorsque, en fin de compte, on avait atteint 50 milliampères, une orchite s'était déclarée, et il avait fallu interrompre le traitement. En même temps que se déclarait cette inflammation, il se produisait une notable diminution de volume dans la glande hypertrophiée, ce qui permet au malade d'uriner normalement. Plus tard, l'aiguille reliée au pôle négatif fut introduite dans la prostate, au travers de la paroi rectale.

M. Massey, pour conclure, dit que son expérience, quant à ce mode de traitement, se borne à deux cas, tous deux heureux. Dans le premier, il s'agissait d'un homme de soixante-treize ans qui ne pouvait plus uriner spontanément, ce qu'il s'est remis à faire; la guérison se maintenait encore un an après cessation du traitement. Dans le deuxième cas, le toucher rectal indiquait une grande diminution de volume de la glande.

La cataphorèse électrique et ses appliquations pratiques comme procédé thérapeutique.

DISCUSSION

La discussion est ouverte par M. Frédérick Peterson (New-York) qui a, dès l'hiver 1888-89, spécialement tourné son attention vers le traitement des névralgies par le courant continu. Avant cette époque, il n'y avait encore eu aucune tentative bien scientifique concernant de semblables applications médicales. Ses premiers essais portèrent sur lui-même, puis sur quelques médecins de ses amis et sur des malades. Depuis l'époque où il publia son premier travail contenant le détail de ses expériences, d'autres observateurs ont confirmé à de nombreuses reprises l'exactitude de ses résultats.

Le courant électrique produit, du positif au négatif, un flux suffisamment puissant pour faire traverser la peau par des corps en solution. Il s'agit ici d'une action purement physique, n'ayant aucun rapport avec l'électrolyse. La solution médicamenteuse doit être placée exclusivement à l'anode, et plus la résistance du liquide est grande, plus l'action cataphorétique du courant sera marquée.

On peut produire la cataphorèse par différents procédés. Le meilleur consiste dans l'emploi de l'électrode cataphorique constitué par un disque de métal recouvert d'un disque de papier buvard humecté avec la solution médicamenteuse. De cette façon, on n'emploie qu'une mince couche d'une quantité connue de la solution, et l'on accélère beaucoup la diffusion.

Conditions physiques de la cataphorèse,

Par MM. A. E. KENELLY, directeur du Laboratoire Édison,
et le professeur E. J. HOUSTON (Philadelphie).

En l'absence de M. Kenelly, M. Peterson donne lecture de ce travail.

L'auteur s'occupe d'abord longuement de certains phénomènes physiques qu'il importe de connaître pour comprendre réellement ce qu'est la cataphorèse.

Quand deux liquides, semblables ou différents, sont mis en contact par l'intermédiaire d'une conduite de substance isolante, telle qu'un tube de terre capillaire ou un diaphragme poreux, il se produit un courant qui s'accompagne régulièrement d'un flux de liquide positif vers le négatif. Si les deux liquides n'occupent pas le même niveau, l'équilibre tendra comme d'habitude à s'établir, mais cet effet, en traversant le courant, se superposera à celui qui est dû à ce dernier.

Dans l'étude de la cataphorèse, faut-il donc éliminer l'influence de cette association de conditions? Étant donné une cloison poreuse déterminée,

ayant ses pores pleins de liquide, la quantité totale de la solution qui sera transportée dépendra de la quantité d'électricité qui passe et le résultat ne dépend visiblement pas des dimensions en surface et en épaisseur de la cloison; au contraire, la nature du diaphragme et celle de la solution en expérience exercent une grande influence sur la quantité de liquide transportée. Il faut donc se rappeler que le contact de deux substances différentes donne lieu à un courant entre elles.

L'auteur établit ensuite plusieurs lois réglant le transport des solides et des liquides. La seule influence due au courant dans la cataphorèse est celle qui résulte de la création d'une différence de potentiel. Les solutions aqueuses ont une tendance générale à diffuser de l'anode vers la cathode. L'eau, par son frottement contre le verre, prend également un potentiel positif. On peut dire d'une façon générale, bien que ce ne soit pas strictement exact, que la quantité de liquide transportée croît en raison inverse de la quantité de substances solides qui y est contenue. L'auteur conclut que si la théorie de la cataphorèse semble expliquer d'une manière satisfaisante les faits observés, les mensurations pratiquées jusqu'ici restent cependant trop peu nombreuses.

M. le professeur Edwin J. Houston continue la discussion. Le terme cataphorèse désigne l'introduction de substances médicamenteuses dans le corps au moyen du courant électrique. Ce phénomène dépend d'une osmose électrique ou, comme l'on dit habituellement, d'une endosmose électrique. La cataphorèse n'est qu'une variété d'osmose, et par ce terme d'osmose on comprend la diffusion inégale ou le mélange de liquides de différentes densités à travers les pores d'un diaphragme qui les sépare. Chacun des liquides tend à se mélanger avec l'autre, mais les courants ne sont pas de force égale, et par conséquent le niveau de celui des liquides vers lequel existe le courant le plus fort tend à s'élever. Le courant endosmotique est donc celui qui se dirige vers le liquide dont le niveau est le plus élevé; l'autre est le courant cyosmotique.

Les phénomènes de l'osmose sont intimement associés à ceux de la diffusion. Ordinairement, l'osmose semble indiscutablement être accompagnée d'un courant électrique qui se produit entre les deux liquides, au travers de la cloison poreuse qui les sépare, le sens du courant liquide étant le même que celui du flux électrique, et par conséquent, le courant électro-endosmotique est celui qui traverse le diaphragme dans le même sens que le courant électrique. C'est par un processus semblable, désigné sous le nom de cataphorèse que l'on peut faire passer les liquides au travers de la peau ou de toute autre membrane du corps humain au moyen du courant électrique. Comme l'on ne connaît pas encore bien la cause des phénomènes osmotiques et que nos connaissances au sujet de l'électro-osmose sont encore plus limi-

tées, les physiciens ne pourront aboutir dans l'étude des phénomènes de la cataphorèse, à moins d'unir à leurs recherches celles des physiologistes et des médecins.

L'auteur conclut de la façon suivante :

1° Les effets électro-endosmotiques ou cataphorétiques sont plus importants qu'on ne l'avait cru jusqu'ici. Ainsi, chaque fois que l'on fait passer un courant électrique dans le corps humain, que ce soit dans la thérapeutique ordinaire ou spécialement en vue de la production des effets cataphorétiques, il doit y avoir cataphorèse vraie, car il doit se produire un flux des liquides du corps dans la direction du courant. Il en résulte, par conséquent, que l'action du courant doit être de produire un engorgement à certains points et une déplétion à certains autres ; il est possible que de cette action du courant dépende la plus grande partie de sa valeur thérapeutique. Ses effets bienfaisants peuvent toutefois dépendre aussi de l'uniformisation plus grande de la pression dans les divers tissus ou du charriage des produits morbides. Ceci explique probablement pourquoi dans un si grand nombre de cas, il n'y a qu'une seule électrode d'active.

2° Puisqu'il est à présumer que le passage du courant au travers du corps humain s'accompagne d'effets cataphoriques, il s'ensuit que la résistance des différentes parties du corps humain ne peut pas demeurer uniforme, même pendant qu'on la mesure, ce qui y crée des conditions absolument différentes de celles que présentent les conducteurs ordinaires. Toutes les modifications de résistance dues à l'action cataphorétique du courant doivent être symétriques.

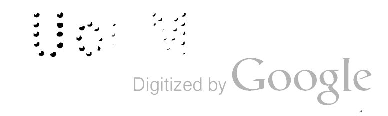
.3° Il y a deux variétés de cataphorèse : la cataphorèse normale, qui amène, grâce au passage du courant, des modifications dans la répartition des éléments constituants du corps humain, et la cataphorèse anormale, qui introduit des liquides de l'extérieur dans le corps humain au moyen du courant électrique.

Les applications de la cataphorèse à la médecine générale,

Par M. W. MORTON, de New-York.

M. Morton exclut habituellement l'osmose chimique des phénomènes de la cataphorèse, parce que la première peut exister sans la seconde et qu'on peut même les mettre en antagonisme.

On a souvent fait confusion au sujet de la direction du courant dû à la cataphorèse, car les particules solides tenues en suspension dans un liquide peuvent se rendre, soit du positif ou négatif, soit du négatif ou positif. Ainsi, le bleu de méthyle se rendra du positif au négatif et l'éosine du négatif au positif. Ce fait démontre que jusqu'à un certain point l'expression « diffusion



anodale » est fautive. Quant à ce qui concerne ce point, on peut toutefois établir trois lois principales qui sont bien démontrées par les faits observés jusqu'ici :

1° Dans un conducteur de consistance liquide ou semi-liquide, tel que le corps humain, il y a transport des liquides du positif au négatif.

2° Des liquides extérieurs, mis en contact avec la peau ou les muqueuses, sont transportés du pôle positif vers le négatif et l'on peut par ce procédé faire pénétrer des substances médicinales à travers la peau jusque dans les tissus et le torrent circulatoire.

3° Il a été démontré avec suffisamment de certitude que des substances médicamenteuses contenues dans les tissus à l'état de solution peuvent en être extraites par l'effet du courant électrique.

Ces faits justifient l'établissement de deux divisions distinctes : la cataphorèse ou le simple transport des liquides et la médication ou la « démédication » cataphorique. Il est difficile actuellement de dire quel sera le procédé le plus usité en thérapeutique.

L'auteur décrit ensuite une série d'expériences intéressantes dues à M. J.-M. Stewart, du Laboratoire de physiologie d'Owen college, à Manchester, et à MM. Newman et Harris, de Londres.

Les gynécologistes se servent de courants d'une telle densité que les effets dits hémostatiques et asséchants du pôle positif pourraient bien être dus à la disparition des liquides, et les effets liquéfiants du négatif à la cataphorèse. Les courants très denses employés dans le traitement des fibrômes produisent une contraction de l'utérus et une diminution dans l'irrigation sanguine des tumeurs, en même temps qu'une diminution des éléments salins. La disparition des sels constitue le point principal de ce traitement. Quant à ce qui regarde la médication cataphorique, l'auteur dit avoir fréquemment appliqué sur le corps des électrodes humectées avec une solution d'iodure de potassium et avoir découvert ensuite la présence de l'iodure dans les urines. Il a également aussi, grâce à la même action du courant, à faire pénétrer des particules de graphite, si profondément dans les follicules pileux qu'ils y demeuraient fixés pendant plusieurs semaines.

L'objection faite à ce mode de traitement est que l'on ne peut apprécier avec assez de précision les doses administrées. La méthode de Péterson, la meilleure produite jusqu'à présent, permet de mesurer avec certitude la dose totale employée, mais pas la quantité réelle introduite dans le système.

Il ne faut pas oublier non plus que, puisque l'électrolyse est un des éléments de la cataphorèse, il est très possible que des composés introduits de cette façon dans le corps, à l'état naissant, possèdent une efficacité bien spéciale.

Il y a deux moyens d'opérer l'introduction : 1° Avec les électrodes ordinaires; 2° par le bain électrique. L'auteur a publié, dans le *New-York*





Medical, journal du 25 avril 1891, la description d'un procédé pour introduire les sels de lithium dans les articulations rhumatisées par une méthode dite « cataphorèse anémique », procédé qui a, depuis lors, continué à donner des résultats très satisfaisants. Eu égard aux notions encore confuses fournies par la physique, il a l'habitude d'humecter les deux électrodes avec la solution médicamenteuse. Au moyen de la forme spéciale du courant statique, décrite précédemment par lui sous le nom de courant statique induit, il a pu produire l'anesthésie cataphorique et introduire dans le corps un grand nombre de médicaments. Il décrit aussi une expérience faite avec le courant statique dans le but de démontrer l'action cataphorique exercée par le courant. Si l'on enduit le pôle positif d'une couche de glycérine et qu'on mette les deux pôles à une distance d'un demi-pouce, on verra fort bien, dès que la machine sera en action, la glycérine transportée d'un pôle à un autre. Ce phénomène ne se produit pas si l'on place la glycérine au pôle négatif.

L'efficacité des bains électriques a été, pendant longtemps, un fait très discuté. Eu égard à leur adoption presque générale par les charlatans, il existe contre eux une méfiance très accentuée. Cependant, les observations de M. Edison, de M. Kenelly et d'autres savants de grand nom, mettent au-dessus de tout doute que des médicaments puissent être introduits dans le corps au travers des tissus intacts. Des expérimentateurs allemands et autrichiens ont de cette façon introduit du sublimé corrosif et ont pu retrouver, pendant plusieurs jours, des quantites notables de mercure dans l'urine. On a généralement peu recours à la démédication, parce qu'il est très probable que les voies déliminatives naturelles sont habituellement suffisantes; ce procédé s'est cependant montré utile dans le traitement des ulcères dont souffrent souvent les ouvriers qui travaillent la galvanoplastie.

L'auteur conclut en disant que, si même les considérations qu'il vient d'énoncer avaient toutes la valeur de faits bien établis, nous ne pourrions encore exprimer d'opinion bien arrêtée quant à la valeur de ce mode de traitement.

(*La suite au prochain numéro.*)

(Traduit de l'anglais par le Dr René Verhoogen.)

VARIÉTÉS

Un précurseur du Dr Charcot au XVIIIe siècle : L'abbé de Saint-Pierre et son trémoussoir.

Sous ce titre, M. le Dr Cabanès publie, dans l'*Intermédiaire des chercheurs et curieux*, un intéressant petit travail que voici :

On fait, en ce moment, grand bruit d'une médication, imaginée par M. le professeur Charcot, pour le traitement de certaines affections nerveuses.

M. Charcot ayant depuis longtemps observé que certains malades se trouvaient soulagés par un voyage prolongé en voiture ou en chemin de fer, a fait construire un fauteuil mis en action par un moteur électrique et qui, par des mouvements d'oscillation assez énergiques, donne au patient la sensation qu'il est assis sur la banquette d'un wagon fortement cahoté. D'où le nom de *fauteuil trépidant*, dont on a baptisé cet ingénieux instrument de torture. Le professeur de la Salpêtrière, si nous en croyons les feuilles techniques, n'est pas loin d'affirmer que ce bizarre procédé thérapeutique, qu'il appelle la *médication vibratoire*, doit désormais prendre rang parmi les médications qui ont fait leurs preuves.

On ne jugera pas cette affirmation trop téméraire, quand on saura ce que M. Charcot ou ses élèves ignorent, sans doute, que la médication prétendue nouvelle remonte pour le moins au XVIIIe siècle.

A part quelques modifications de détail (chaque invention, en renaissant, ne doit-elle pas s'adapter au temps qui la voit naître?), on va reconnaître, sans trop de peine, le *fauteuil trépidant* de M. Charcot dans le *trémoussoir* imaginé, au siècle dernier, par l'abbé de Saint-Pierre.

L'abbé de Saint-Pierre, un idéologue dont quelques-uns des rêves les plus raillés sont entrés dans le domaine de la pratique, avait entendu dire à Chirac, premier médecin du roi, qu'un des remèdes les plus efficaces « contre beaucoup de maux que l'on attribue à la mélancolie, aux vapeurs, à la bile et aux obstructions du foie, de la rate et des autres glandes du bas-ventre, était un voyage en chaise de poste qui roule rapidement sur le pavé pendant plusieurs jours ».

Mais, comme la chaise de poste n'était pas un remède à la portée de toutes les bourses, et qu'elle était par elle-même assez embarrassante, l'abbé de Saint-Pierre avait pensé que l'on y pourrait suppléer par un fauteuil affermi sur un châssis « qui causerait des secousses fortes et diverses ».

Le jeu de ce fauteuil à ressort étant disposé de telle sorte qu'il secouait celui qui y était assis, tout comme une chaise de poste en mouvement, le nouvel instrument fut appelé le *trémoussoir*. D'autres le désignèrent sous le nom de *fauteuil de poste*.

Le 31 décembre 1734 fonctionnait le premier trémoussoir. Il était construit de façon à ce qu'on pût augmenter à volonté le *trémoussement*, en faisant glisser le fauteuil sur un châssis mobile, à des distances convenues, ou en augmentant la vitesse de la roue qui servait à l'actionner.

Comme on avait remarqué que la machine faisait quelque bruit, pas assez, cependant, pour empêcher celui qui était dans le fauteuil « d'entendre tout ce qui se disait autour de lui », l'ingénieur trouva le moyen « de diminuer encore le bruit de plus de la moitié ».

Dès lors, le trémoussoir fit fureur. A en croire la chronique, il n'y avait pas que les vrais malades qui recherchaient ce balancement factice.

Il faut dire aussi que l'abbé de Saint-Pierre s'entendait mieux que personne à prôner sa découverte.

La réclame qu'il fit paraître à cette occasion est un modèle du genre.

Il recommandait surtout son fauteuil aux gens riches et sédentaires : ce sont, on le conçoit, les plus sujets aux obstructions. Ceux-là pouvaient avoir la machine chez eux. Mais, pour le public, il en trouverait « chez les apothicaires et les chirurgiens ». Les personnes saines s'en serviront aussi utilement, ajoutait-il, les unes « pour conserver leur degré de santé », les autres « pour éviter des saignées de plénitude ».

« Pour la simple conservation de la santé contre les maux menaçants, il suffira à la plupart d'user de cette machine deux ou trois jours d'une semaine, durant deux ou trois heures; mais à l'égard des malades, comme il y a des maladies plus ou moins opiniâtres, les unes pourront se guérir en deux ou trois jours, les autres ne pourront subir de soulagement sensible qu'en un plus long espace et par des secousses moins fortes et moins vives. »

Mais ce remède est un préservatif salutaire pour quantité d'incommodités et son usage ne peut tarder à se vulgariser. Les causes les plus générales de nos maladies ne proviennent-elles pas d'un défaut de transpiration ou de l'obstruction des glandes, grandes ou petites, du corps humain?

Ainsi :

« Il y a des gens qui, pour leur santé, ont besoin d'aller à la chasse et se trouvent mal dans les lieux où ils ne sauraient chasser; or, cet exercice de cette sorte de poste pourrait suppléer à ce défaut de chasse.

« Il y a des personnes ou infirmes, ou âgées, ou convalescentes, qui n'ont pas la force de marcher assez longtemps pour faire un exercice suffisant pour leur santé. Or, la machine y suppléera; ils ne dépenseront, dans cet exercice, aucune partie de leurs forces, ce qui est très important.

« Il y a des personnes qu'il est difficile de saigner par précaution, sans risquer de les estropier; il y a des femmes qui, surtout en certains temps, ont besoin de l'effet de la saignée; or, cet exercice, joint à la diète, peut y suppléer sans aucun danger. »

Les goutteux ne pourront aussi que s'en bien trouver, puisque leurs accès viennent « ou faute d'exercice suffisant, ou faute d'assez d'air dans le sang et de respiration assez fréquente et assez forte ». Cette machine ne sera pas moins nécessaire « dans les communautés religieuses » et « aux gens d'étude qui n'ont point d'exercice corporel suffisant ».

Mais il est des services au moins inattendus que la nouvelle machine peu rendre. *Risum teneatis.*

« Comme cette machine fera moins de bruit qu'une chaise de poste sur le pavé, un ministre indisposé assis sur le fauteuil pourra facilement se faire lire les lettres, les placets, les mémoires, ou s'en faire rendre compte par des commis et leur dicter les réponses et les autres dépêches. Il retrouvera ainsi un degré de mouvement et de circulation nécessaire à son sang et à ses autres liqueurs, que le repos excessif de la chaise lui aurait peu à peu fait perdre. »

Et ailleurs :

« Le grand âge de nos ministres ne leur laisse pas souvent assez de force, ni le ministère assez de loisir pour aider la transpiration par la promenade à pied ou à cheval ; or, la machine suppléera avantageusement ou au manque de force ou au défaut de loisir, et fera ainsi durer la vigueur du corps et de l'esprit dans les ministres âgés et les rendra plus longtemps plus sains et par conséquent plus utiles à leur patrie. »

Il y a mieux :

« On pourrait placer deux fauteuils sur la machine afin que deux personnes pussent avoir le plaisir de converser en prenant le même remède ; on pourra du fauteuil en faire un lit, en baissant le dossier et en élevant le marchepied. On pourra faire mouvoir la machine par un poids comme celui qui fait tourner la broche, et suspendre même le poids dans une chambre voisine. Il est vraisemblable que la machine se perfectionnera de jour en jour, tant pour la santé que pour la commodité. »

Le « boniment » de l'abbé porta ses fruits.

Le fauteuil eut, pendant un temps, une grande vogue.

Voltaire, l'éternel hypochondriaque, d'autant plus épris des nouveaux remèdes qu'ils paraissent plus singuliers, fait les plus grands éloges du fauteuil de poste.

Il annonce joyeusement au comte d'Argental (en septembre 1744) qu'il vient de « se mettre dans le *trémoussoir* de l'abbé de Saint-Pierre, et qu'il s'en trouve bien ».

Le mot de *trémoussoir* prend droit de cité dans le langage courant.

Au lendemain de la représentation d'un opéra de Fuselier, les *Fêtes indiennes*, d'autres disent les *Indes galantes*, un critique écrit à l'abbé Desfontaines :

« Cette musique est une magie perpétuelle; la nature n'y a aucune part; rien de si scabreux ni de si raboteux; c'est un chemin où l'on cahote sans cesse. Le musicien dispense d'acheter le fauteuil de l'abbé de Saint-Pierre. L'excellent trémoussoir que cet opéra, dont les airs seraient très propres à ébranler les nerfs engourdis d'un paralytique! Que ces secousses violentes sont différentes du doux ébranlement que savent opérer Campra, Destouches, etc. »

On fit même, à cette occasion, un noël sur l'air des *Bourgeois de Châtres*, lequel n'a pas été imprimé, et dont voici deux couplets :

La Poste est chose chère.
Tous n'ont pas de l'argent :
Comment donc pourrait faire
Un malade indigent?
A force de rêver, à la fin, j'imagine
Certaine invention, dondon.
Duguet me construira, la la,
Fort bien cette machine.

A l'aide d'une chaise
Mouvante par ressorts,
On peut tout à son aise
Se trémousser le corps.
Cela ferait filtrer plus aisément la bile.
Pour l'opération, don don,
Le patient aura, la la,
Un trémousseur habile.

Enfin, le médecin Astruc, un des orateurs de la Faculté de Médecine de Montpellier, laissa déborder son enthousiasme à l'endroit de la nouvelle invention, dans les colonnes du *Mercure*.

Après avoir donné une liste compendieusement documentée de tous les auteurs anciens qui avaient recommandé l'usage des machines, soit pour la conservation de la santé, soit pour le soulagement de certaines maladies, il concluait :

« Ces exemples et ces citations doivent faire sentir l'utilité d'une machine nouvellement inventée par M. Duguet, ingénieur, sous le nom de fauteuil de poste, qui tend au même but, mais qui y tend d'une manière infiniment plus simple et plus commode. »

Suivaient l'adresse de l'inventeur du nouveau fauteuil et le prix de transport à domicile :

« M. Duguet, auteur de la machine, demeure rue de l'Arbre-Sec, au *Vase d'Or*.

« Les malades qui voudront essayer chez eux l'effet de la machine pendant

quelques jours, donneront 3 livres pour le premier jour et 25 s. pour chacun des autres jours qu'ils la garderont.

« On donne 12 s. pour voir la machine et pour en faire l'essai.

« L'auteur a trouvé le moyen d'ajouter aux nouvelles machines qu'il a envoyées dans les pays étrangers, le mouvement vertical de haut en bas au mouvement horizontal de droite à gauche, ce qui les rend beaucoup plus commodes et plus utiles à la santé. »

Ces divers perfectionnements n'empêchèrent pas le trémoussoir de tomber dans la défaveur du public.

L'abbé de Saint-Pierre en fut pour ses frais d'invention et M. Duguet, « excellent ingénieur-machiniste », qui s'était chargé d'exécuter l'objet, pour ses frais de fabrication.

Traitement de la sciatique névritique par les courants continus. (*Bulletin méd. du Nord*, nov. 1891.)

M. Doumer rapporte d'abord treize observations de malades, traités par les courants ascendants; neuf ont été entièrement guéris, les autres seulement améliorés. Cette proportion établit suffisamment que la sciatique névritique peut guérir par l'emploi de ces courants. Il n'y a rien de fixe dans le nombre des séances nécessaires pour amener la guérison; cependant, il semble que les cas récents guérissent plus vite que la sciatique ancienne, mais il n'y a aucun rapport entre le degré d'atrophie musculaire et la résistance au traitement électrique. Dès la première séance, la douleur cède et le membre devient plus mobile, mais ce soulagement est suivi d'une vive exacerbation, quelques heures après; ce n'est qu'à la troisième séance que le bien-être devient durable et que l'amélioration progresse régulièrement. Des courants descendants guérissent vite la sciatique névritique, mais les premières applications produisent une grande douleur. Pour éviter cet inconvénient, M. Doumer eut l'idée de traiter d'abord les malades pendant plusieurs séances par les courants ascendants, de façon à produire sans douleur une amélioration de la névrite, puis, lorsque la douleur est suffisamment atténuée, de recourir, pour achever le traitement, aux courants centrifuges. Les courants employés, soit ascendants, soit descendants, sont d'intensité moyenne de dix à quinze milliampères. L'un des pôles est appliqué stable au niveau de la dernière vertèbre dorsale, et l'autre au niveau des points douloureux à la pression; la durée de chaque séance ne doit pas dépasser douze à quinze minutes. Cette méthode mixte, appliquée à vingt-sept cas, amena vingt-deux guérisons complètes; toutes les sciatiques traitées étaient nettement névritiques.



Faradisation des parois thoraciques après une opération pour squirrhe, par W. F. Wangh. (*The Times and Register*, 3 sept. 1892.)

Il s'agit d'une femme dont les deux seins avaient été amputés pour un squirrhe. Il existait de l'induration et du gonflement ganglionnaire dans l'aisselle et au niveau de la région cervicale des deux côtés, ainsi que des points très douloureux indurés tout autour des deux plaies, dont la cicatrisation était d'ailleurs très défectueuse. M. Wangh appliqua alors le pôle positif d'un courant faradique sur tous les points douloureux et aussi au niveau des cicatrices.

Voici les résultats obtenus par l'auteur au bout de deux mois à l'aide de l'appareil de Kidder :

1° Les douleurs ont été soulagées instantanément, et chaque fois que l'application de l'appareil a été faite;

2° La nutrition s'est améliorée; l'apparence des plaies est devenue saine, et là où les cicatrices s'étaient rouvertes, il s'est fait une nouvelle réparation;

3° Les cicatrices sont devenues plus pâles, moins rouges; les émotions n'amenaient plus la coloration vive perceptible aux premiers examens;

4° L'induration au niveau de la cicatrice du côté droit avait à peu près absolument disparu;

5° Les glandes cervicales n'offrent plus d'altération perceptible à la fin du second mois; elles ne sont plus douloureuses;

6° L'état général et les phénomènes nerveux de la malade se sont considérablement amendés. R. F.-M.

SUR LES BRULURES PRODUITES EN ÉLECTROTHÉRAPIE (1)

Par M. le Dr Lauret,
Chef des travaux pratiques de Physique à la Faculté de Médecine de Montpellier.

Tous les praticiens qui ont fait de l'électrothérapie savent par expérience que l'application, sur la peau, des réophores d'une pile détermine toujours une sensation locale de chaleur qui peut aller, dans bien des cas, jusqu'à celle d'une vive brûlure.

Cet accident de traitement est loin d'être négligeable; parfois, en effet, une excitation de cette nature pouvant être nuisible, il faudra l'éviter, tandis qu'en d'autres cas elle sera recherchée, et l'on a même utilisé cette propriété du courant à produire des cautérisations instantanées (cautère de Boudet de Pâris). C'est donc un point très intéressant de la physiologie et de la thérapeutique électriques, dont tous les auteurs spéciaux se sont occupés et ont cherché la

(1) Extrait de la *Gazette hebdomadaire des Sciences médicales*. (Avril 1887.)

raison. La grande majorité n'a vu dans ce fait que le résultat tout naturel de l'électrolyse déterminée par le passage du courant. D'autres, en très petit nombre d'ailleurs, l'ont attribué à une élévation réelle de température aux points de contact des électrodes.

Depuis longtemps, à la suite d'une longue expérimentation sur moi-même, subie dans l'intérêt d'une étude autre que celle-ci, j'avais été amené, par l'observation de quelques résultats peu connus, à douter du bien-fondé de ces explications. Je les considère aujourd'hui comme inexactes et même, le plus souvent insoutenables, depuis les expériences spéciales que j'ai faites à ce sujet, et par la discussion desquelles on me permettra d'étayer une opinion nouvelle.

Pour la clarté de cette étude, j'exposerai d'abord la série de ces expériences, après quoi nous examinerons si les faits observés peuvent être expliqués : 1° comme conséquence naturelle de l'électrolyse; 2° par une élévation locale de température. Nos conclusions, négatives pour le plus grand nombre des cas, nous obligeront à rejeter l'une et l'autre opinion, et à chercher une explication nouvelle que nous ne promettons pas malheureusement de fournir précise et irrécusable.

I

Quelques mots d'abord sur l'outillage, d'ailleurs peu compliqué, de cette expérimentation. Le courant est fourni par une pile de Gaiffe au chlorure de zinc; l'intensité graduée par la manipulation d'un collecteur convenable, et mesurée par un galvanomètre de Gaiffe divisé en 10 milliampères.

Des réophores utilisés pour la circonstance, les uns sont des électrodes ordinaires en zinc ou en charbon de cornue, recouvertes de peau de chamois, appliquées soit directement, soit par l'intermédiaire d'éponges; d'autres sont de nature et de formes spéciales méritant une courte description.

Supposez un petit flacon de 8 centimètres de hauteur environ, dont le fond a été enlevé et les bords inférieurs bien rodés, ce qui lui donne à peu près la forme d'une ventouse plus haute que large : si ce petit récipient est appliqué par sa base en quelque point du corps humain, le fond en sera constitué par la peau de cette région de l'organisme; si, de plus, on s'arrange pour lui donner une position sensiblement verticale, si c'est, par exemple, sur l'avant-bras tenu horizontalement appuyé sur une table, il sera facile d'y verser un liquide et de l'y maintenir en appuyant suffisamment sur la surface cutanée : le flacon, ainsi posé, peut être fermé à l'aide d'un bouchon portant à la fois sur sa face supérieure une borne métallique, et, appendue à sa face inférieure, une lame de platine en communication avec la dite borne; cette lame de platine plonge, en conséquence. dans le liquide du flacon et le relie, par l'intermédiaire de la borne, à l'un des pôles d'une pile. On voit que le courant ne pourra pénétrer dans l'organisme par cette électrode spéciale qu'en traversant une certaine épaisseur de la solution employée, épaisseur que l'on peut, du reste faire varier en enfonçant plus ou moins la lame de platine.

Un autre genre d'électrode choisi consiste en un petit vase poreux de pile que l'on applique par son fond sur le tissu cutané et qui porte également un bouchon à borne métallique et à lame de platine. Si l'on verse un liquide dans cet appareil et que l'on fasse passer un courant comme ci-dessus, on voit qu'alors, pour pénétrer dans l'organisme, outre la couche de liquide, il devra traverser le fond en terre poreuse, imbibée de ce même liquide.

Enfin, comme terme de comparaison, j'ai eu à expérimenter le ca tère

de Boudet de Pâris, dont on trouvera la description dans les traités récents d'électrothérapie (Bardet, page 372). On peut d'ailleurs obtenir des effets très intenses en se servant simplement d'électrodés métalliques ordinaires privées de leur revêtement en peau de chamois.

J'ajouterai, pour prévoir certaines objections que l'on pourrait faire à l'expérimentateur, que ces nouvelles expériences ont été faites, pour la plupart, dans le cabinet de mon excellent collègue et ami, le Dr Regimbeau, avec l'aide et sous le contrôle éclairé de cet habile électricien.

J'insisterai surtout sur ce point, dont on comprendra tout à l'heure l'importance, que le Dr Regimbeau manipulait seul le courant pour en faire varier l'intensité, et *seul* pouvait lire à moment donné l'indication du galvanomètre placé hors de portée de ma vue. Disons aussi, une fois pour toutes, que l'un des pôles est rendu pour ainsi dire indifférent au point de vue de cette étude, et, à cet effet, se compose toujours de la même électrode ordinaire, large, et appliquée par l'intermédiaire d'une éponge épaisse, imbibée d'eau tiède.

EXPÉRIENCES : *A*. Le pôle positif étant appliqué sur le haut du bras à l'aide de l'électrode ordinaire, le négatif, constitué par un tampon en charbon de cornue recouvert de peau de chamois et une éponge de même diamètre imbibée d'eau tiède, est mis sur la portion la plus large de l'avant-bras. L'intensité du courant étant graduellement et rapidement augmentée, il arrive un moment où je perçois au point d'application du négatif une sensation de brûlure assez vive pour que je ne puisse la supporter de gaieté de cœur plus de trois à quatre secondes. C'est cette sensation que je prends comme maximum et comme terme de comparaison dans toutes les expériences qui vont suivre. A ce moment et aussitôt, sur ma demande, mon aide lit la déviation galvanométrique, qui a toujours été, dans les diverses répétitions de cette expérience, de 15 à 16 milliampères. Lorsque los pôles sont renversés et que la sensation de brûlure est produite par le positif, il faut arriver, pour l'obtenir de même intensité, à 20 milliampères environ.

B. Si, au lieu de l'électrode en charbon, on se sert du flacon contenant de la même eau ordinaire tiède qui a servi à imbiber l'éponge dans l'expérience précédente, le courant étant manœuvré de la même manière, lorsque la sensation de brûlure atteint la même intensité, la déviation galvanométrique n'indique plus que 10 milliampères seulement. La transposition des pôles ne modifie pas sensiblement ce résultat.

C. A l'eau ordinaire du flacon, on substitue un liquide composé de 1 d'acide sulfurique *pur* pour 1,000 d'eau *distillée*. La même sensation se produit très rapidement et le galvanomètre n'indique plus à ce moment que 2 milliampères. La transposition des pôles ne modifie pas sensiblement les resultats.

D. Après avoir lavé le flacon, on remplace l'eau acidulée par une solution de 1 de potasse ou de soude caustique pour 1,000 d'eau distillée, et, pour la même sensation, le galvanomètre donne 3 milliampères à peu près; même résultat si l'on change les pôles.

E. La dissolution acidulée indiquée ci-dessus est versée dans le vase poreux dont le fond est appliqué, après quelques instants, sur la même partie du corps; au moment où la sensation atteint le même degré, le galvanomètre marque 8 milliampères.

Avant de passer à la discussion de ces expériences et de leur signification, je dois prévoir deux objections que l'on ne manquerait point de leur faire.



On trouvera peut-être que la sensation qui me sert de terme de comparaison est quelque chose de bien vague, une question de sensibilité essentiellement variable, inconstante, n'ayant pas, en conséquence, le caractère de précision nécessaire. Je n'étais pas moi-même sans avoir quelque doute *a priori* sur la sûreté de ces indications, et cependant il ne m'a pas été bien difficile, avec un peu d'attention, de retrouver avec une précision suffisante le degré de sensation choisi pour terme de comparaison, à tel point qu'en répétant à plusieurs reprises et à quelques jours d'intervalle les mêmes expériences, je suis toujours retombé sur les mêmes indications galvanométriques, à 1 milliampère près (1); or, une différence de 1 ou 2 milliampères n'ayant aucune importance dans la discussion de la question, j'ai le droit de regarder ces résultats comme d'une approximation amplement suffisante.

Deuxième objection : Si, dans la série d'expériences ci-dessus, le courant paraît de moins en moins supportable, cela ne provient-il pas de ce que la portion excitée successivement devient de plus en plus sensible? A cela je répondrai :

1° Que dans la *dernière* expérience, genre *E*, l'intensité supportable se relève notablement, bien qu'on opère sur le même point;

2° Que les résultats sont identiques si l'on renverse l'ordre des expériences;

3° Ou si l'on change les électrodes de place, bien que sur la même région, ce que permettent les dimensions respectives de la partie large de l'avant-bras et des électrodes employées.

Il nous reste maintenant à examiner d'où provient cette sensation de brûlure : est-elle due à l'électrolyse ou à l'élévation de la température locale?

Avant d'aborder cette discussion, il est indispensable de noter que j'ai eu bien soin de me mettre à l'abri des complications qu'auraient apportées, dans l'étude de la sensibilité des parties explorées, les variations locales de densité électrique, variations dont l'influence sur la sensibilité est incontestable et d'ailleurs fort compréhensible.

Pour cela, toutes les électrodes employées dans les expériences citées, ont été choisies d'une surface d'application très approximativement égale, et les minimes différences présentées sous ce rapport ne peuvent en aucune sorte être rendues responsables des variations considérables dans l'intensité supportée.

II

La brûlure ressentie est-elle due à l'électrolyse? Rappelons d'abord en deux mots le mécanisme supposé de ce phénomène.

On sait que le passage d'un courant dans toute dissolution saline provoque la décomposition des sels dissous et que, suivant une loi absolue, le métal du sel se dépose sur l'électrode négative, tandis que le métalloïde ou le radical se dégage à l'électrode positive. Mais rarement l'action chimique provoquée par le courant se borne à cette simple séparation, et presque toujours l'un des corps ou les deux corps mis en liberté, obéissant aux lois ordinaires des affinités chimiques, donnent naissance à de nouvelles combinaisons. Supposons du sulfate de sodium décomposé d'abord en deux éléments, le sodium au négatif, le radical sulfurique au positif; en présence de l'eau, le sodium se transformera en soude caustique,

(1) Je rappelle à ce propos que je ne pourrais être influencé malgré moi par les indications du galvanomètre, puisque je ne pouvais les lire.

tandis que simultanément le radical SO^4 passera à l'état d'acide sulfurique. Le résultat final est donc une formation de base au négatif, d'acide au positif, et ce sont ces derniers phénomènes que l'on désigne sous le nom d'*actions secondaires*.

Il est incontestable que les tissus vivants contiennent une forte proportion de dissolutions salines; ils ne sont même conducteurs que grâce à l'eau qui rentre pour une très large part dans leur constitution normale et aux sels que cette eau dissout ; d'autre part, les électrodes humides employées d'ordinaire renferment aussi une certaine quantité de sels provenant, soit de leur propre substance, soit de l'eau servant à les imbiber ; on sait enfin que de part et d'autre ce sont les sels de sodium et de potassium qui dominent : d'où cette conclusion, que toute application de courant continu au corps humain détermine la formation, aux pôles, d'acides et de bases ; et, comme acides et bases sont en général des caustiques puissants, il semble tout naturel d'admettre que l'électrolyse soit une source de cautérisation des tissus et, partant, l'origine des sensations de brûlure dont il est question. Et cependant cette opinion, en apparence si rationnelle que presque tous les auteurs l'ont adoptée, ne résiste pas à la discussion.

Rappelons-nous les lois principales qui président à l'électrolyse :

1° L'intensité de la décomposition électrolytique est rigoureusement proportionnelle à l'intensité du courant.

Cette première loi est démontrée d'une façon absolue, et elle nous permet de poser d'ores et déjà cette première conclusion importante que, si la sensation de brûlure reconnaît pour origine l'électrolyse, toutes choses égales d'ailleurs, *elle devra croître et augmenter avec l'intensité du courant.*

Ajoutons que la loi est absolument la même si, au lieu d'un seul liquide, on agit sur plusieurs dissolutions échelonnées sur le trajet du courant.

2° Pour une *quantité* d'électricité déterminée, les poids de corps simples mis en liberté sont entre eux comme leurs poids atomiques. D'où un moyen très commode pour calculer le poids d'un métal déposé par un courant d'une intensité donnée agissant pendant un temps déterminé (1).

Il suffit pour cela de savoir qu'un courant d'une *intensité* égale à l'*unité*, agissant pendant l'*unité de temps*, met en liberté 0,01038 d'hydrogène, en prenant le milligramme pour unité. En conséquence, si nous avons affaire à un métal ayant un poids atomique $= A$, le poids de ce métal déposé par le même courant sera de $0{,}01038 \times A$ (toujours en milligrammes) ; si le courant est n fois plus intense et agit pendant un temps t, ce poids sera $0{,}0138\ A\ (nt)$.

Cette opération très simple va nous permettre d'abord d'examiner si la quantité d'acides ou de bases formées par suite de l'électrolyse est toujours suffisante pour déterminer une brûlure par cautérisation.

Pour cela, il faut distinguer deux milieux : le milieu organique, et le milieu extérieur composé par les liquides qui imbibent les électrodes ; qu'il s'agisse de l'un ou de l'autre, d'après la première des lois que nous venons de rappeler, s'ils contiennent des sels de *même nature*, la quantité de bases formées, par exemple de potasse caustique, sera la même pour chacun d'eux, puisque l'intensité est égale sur tous les points du circuit.

Supposons le cas le plus favorable à l'opinion que nous combattons, par

(1) On se rappelle que la quantité d'électricité fournie par un courant est en effet mesurée par l'intensité de ce courant et le temps pendant lequel il a agi : $Q = I\ t$.



exemple celui de l'expérience D, où l'électrode contient une dissolution de potasse, le tissu cutané formant par rapport à cette dissolution le pôle négatif. Nous avons constaté que dans ce cas la brûlure était difficilement supportable plus de trois ou quatre secondes, bien que l'intensité galvanométrique ne fût que de 3 milliampères. Or, le calcul démontre que dans ce cas, après quatre secondes, le poids total de potasse caustique produite par suite de l'électrolyse n'est que de *sept millièmes de milligramme!*

Prenons le cas où la même électrode renfermait de l'eau acidulée, l'intensité n'ayant pas dépassé 2 milliampères, la quantité d'acide sulfurique formée pendant le même temps atteint à peine *quatre millièmes de milligramme environ!* Et encore ces quantités infinitésimales sont-elles étalées sur une surface arrondie de 5 centimètres de diamètre! Nous le demandons, après cette simple considération, est-il déjà si logique d'attribuer une brûlure aussi désagréable à la *cautérisation* produite par des quantités si minimes?

Mais, dira-t-on, cela indique peut-être chez vous une sensibilité cutanée exagérée, et en tout cas nous ne voyons là qu'un fait inexplicable mais non en contradiction avec les lois physiques.

Il me reste donc à démontrer, par l'étude des expériences déjà citées, qu'elles contredisent catégoriquement cette explication.

J'en reviendrai toujours à cette loi fondamentale qui veut que l'électrolyse soit proportionnelle à l'intensité, et cette loi nous permet de mettre de suite hors de cause l'électrolyse des tissus organiques. Si ce phénomène intervenait dans la question, comme, dans la suite des expériences faites à ce sujet, la composition des tissus de la région excitée reste invariable, il en résulte que l'électrolyse et par suite la brûlure devraient être proportionnelles à l'intensité du courant; or, on a vu que l'expérience démontrait tout le contraire, puisque parfois un courant moins intense provoquait une brûlure plus vive. Ce n'est donc pas dans l'électrolyse des milieux organiques que siège la cause de ces sensations.

Examinons maintenant si cette explication peut s'appliquer aux milieux extérieurs.

Dans les deux premières expériences (A et B), le liquide employé est le même, et cependant nous voyons l'intensité supportée notablement différente. Ce fait est déjà d'autant plus intéressant que les partisans du rôle de l'électrolyse dans la brûlure avaient proposé, pour diminuer ce phénomène, l'emploi d'une électrode en forme de godet, contenant une certaine quantité d'eau (Bardet, Tripier). Si cette théorie était fondée, on conçoit en effet que les portions (si minimes) de base ou d'acide formées, étant diluées au fur et à mesure dans l'eau, ne devraient plus avoir d'action sur le tissu cutané. Mais, à l'inverse de cette hypothèse, l'expérience démontre qu'au lieu d'atténuer la brûlure pour une même intensité de courant, cette disposition l'exagère considérablement; il y a d'ailleurs longtemps que dans un autre travail j'avais signalé ce fait.

La troisième expérience (C), abstraction faite des considérations ci-dessus sur la quantité d'acide formée, semble venir à l'appui de l'opinion combattue. En effet, dans ce cas, la peau de la région excitée constitue le positif par rapport au liquide interposé, et, par conséquent, c'est sur l'épiderme que doit se former l'acide sulfurique : ce qui semble bien expliquer l'exagération considérable de la brûlure provoquée. Malheureusement pour cette supposition, les résultats sont à très peu de chose près les mêmes quand on change le sens du courant; or, comme le liquide en question ne contient que de l'acide sulfurique pur et de

l'eau distillée, lorsque le courant est renversé, la peau n'est plus le siège, en fait d'action électrolytique, que d'un dégagement de *quelques cent millièmes de milligramme d'hydrogène*. Et cependant alors la brûlure est à peu près aussi rapide, aussi intense !

Il en est exactement de même quand on emploie la dissolution de potasse, et ces résultats ont, ce nous semble, une telle portée, que, seraient-ils seuls, ils suffiraient à faire rejeter l'hypothèse du rôle de l'action électrolytique.

Enfin l'expérience E vient encore corroborer cette conclusion. Puisqu'on se sert ici de la même dissolution que pour l'expérience C, à intensité égale, l'action électrolytique est exactement la même, c'est-à-dire que la brûlure devrait être insupportable pour un courant de 2 milliampères, comme précédemment. Ce n'est cependant pas ce qui arrive, puisqu'il faut pour cela atteindre 8 milliampères, c'est-à-dire une intensité quatre fois plus considérable.

En résumé, l'électrolyse n'est point la cause de la brûlure ressentie :

1° Parce que les quantités de substance électrolysée ne peuvent faire admettre une cautérisation aussi rapide ;

2° Parce que, pour quelque milieu que ce soit, intérieur ou extérieur, la brûlure devrait être proportionnelle à l'intensité du courant, tandis qu'en réalité les proportions sont parfois renversées ;

3° Parce que, de plus, la brûlure devrait, pour les milieux extérieurs, être à la fois liée à leur nature chimique et au sens du courant, tandis que l'expérience démontre le contraire.

Qu'il me soit permis, avant de terminer, d'insister sur cette observation que les termes de *brûlure insupportable* ou *à peine supportable* n'ont rien d'absolu ; dans les *mêmes conditions expérimentales*, l'intensité de la sensation variera suivant la susceptibilité du sujet et celle de la partie excitée.

Mais cela importe peu, je le répète, pourvu qu'on puisse retrouver dans la même série d'expériences le même degré de brûlure pour une même portion de l'organisme. Toutefois, j'ai cherché à fixer d'une manière plus positive, plus compréhensible, l'intensité de la sensation perçue; pour moi et pour cette région, elle est très approximativement égale à la brûlure produite par l'application d'un marteau en fer chauffé dans un bain d'eau à 60°. Il est certain que d'autres sujets peuvent avoir l'épiderme moins sensible.

Faut-il conclure cependant d'une façon absolue que l'électrolyse ne puisse en aucun cas provoquer de véritables cautérisations et, partant, être la cause de vives brûlures ? Une pareille affirmation serait aussi exagérée que l'opinion contraire.

Il est en effet des cas spéciaux où l'on cherche et où l'on obtient des eschares, preuves d'une incontestable cautérisation. Mais, pour arriver à ce résultat, il faut employer des courants de 50 à 200 milliampères, prolongés pendant un temps variant entre vingt et quarante-cinq minutes. On arrive alors, en supposant les tissus organiques imbus principalement de sels de potassium et de sodium, à déterminer la formation de plusieurs décigrammes de potasse ou de soude caustique. Ce n'est pas encore énorme; mais il faut remarquer que cette quantité diluée dans un liquide peu abondant est déjà caustique par elle-même, et que, de plus, elle se forme au sein de l'organisme, au contact direct des cellules vivantes, qui ne sont plus protégées contre le caustique, ni par un épithélium ni par un enduit quelconque. On peut supposer, à bon droit, que pareille chose se passe simultanément dans les liquides extérieurs lorsqu'il y en a, soit qu'ils aient

été apportés par les réophores, soit qu'ils proviennent de sécrétions normales ou pathologiques. Dans ces cas, d'ailleurs exceptionnels, je reconnais donc la possibilité d'une cautérisation chimique des tissus par suite de l'électrolyse. Mais, quant à la brûlure ressentie *immédiatement*, dans la pratique vulgaire, par l'emploi de quelques milliampères, elle est absolument inexplicable par le même mécanisme, puisqu'elle échappe complètement à ses lois essentielles.

III

Faut-il admettre une élévation de température locale suffisante pour déterminer cette sensation de brûlure? Sans insister sur les lois parfaitement définies qui régissent la transformation de l'énergie électrique en chaleur, nous rappellerons simplement les points fondamentaux suivants :

1° La transformation de l'énergie en chaleur obéit aux mêmes lois générales, que l'énergie première soit de nature électrique ou de nature mécanique quelconque ; et comme, quelle que soit la nature de cette énergie, le travail produit est mesuré aujourd'hui en valeurs communes et de même espèce, il est facile, si l'on connaît la puissance électrique et le temps pendant lequel elle a agi, d'en détruire la somme de travail effectué, et, partant, la quantité de chaleur que ce travail a pu produire.

2° Le raisonnement et l'expérience démontrent que cette quantité est proportionnelle au carré de l'intensité du courant, au temps pendant lequel il a fonctionné et à la résistance de l'appareil.

Si nous désignons l'intensité par I, le temps par t et la résistance par R, la quantité de chaleur C (en calories-grammes) est donnée par la formule suivante déduite de la discussion des principes énoncés ci-dessus :

$$C = \frac{I^2 t R}{4,2} \qquad [A]$$

3° La quantité de chaleur étant proportionnelle à la résistance, il s'ensuit que si, par exemple, le circuit a une résistance négligeable, sauf en un point au contraire très résistant, toute la chaleur développée sera localisée en ce point, et, si nous appelons r sa résistance, cette chaleur sera donnée par la formule :

$$C = \frac{I^2 t r}{4,2} \qquad [B]$$

4° Pour passer de là à la connaissance de la température, il faut ajouter à ces notions celle de la chaleur spécifique et du poids de la substance expérimentée.

L'on sait en effet qu'une même quantité de chaleur ne porte pas tous les corps à la même température, et que celle-ci est d'autant plus élevée que la chaleur spécifique et le poids de la substance sont plus faibles.

Au reste, cette température T est donnée par une formule aussi simple que les précédentes :

$$T = \frac{p \times s}{C} \qquad [C]$$

dans laquelle C, p et s représentent le nombre de calories trouvé par la formule précédente, le poids et la chaleur spécifique de la substance.

Avant d'entrer plus avant dans cette discussion, il est donc nécessaire de déterminer les valeurs de la résistance, du poids et de la chaleur spécifique, toutes choses peu connues quand le siège de ces phénomènes est l'organisme.

Comme nous l'avons fait précédemment, nous distinguerons encore deux milieux : l'intérieur et l'extérieur ; le premier étant constitué par la portion de l'organisme traversée par le courant, le second comprenant tout le reste, c'est-à-dire la pile, les conducteurs et les électrodes.

En général, en électrothérapie, presque toute la résistance réside dans l'organisme, celle de la pile et des rhéophores étant presque négligeable eu égard à celle du corps humain. Toutefois, dans les cas où l'on se servirait à dessein d'électrodes très résistantes, comme nous le constaterons dans certaine pratique, cette résistance doit entrer en ligne de compte et peut même devenir prépondérante dans le calcul.

Mais, nous l'avons vu, et le cautère de Boudet en est une preuve, la brûlure est d'autant plus vive qu'on se sert d'électrodes moins résistantes. (L'instrument de Boudet possède en réalité une résistance nulle.) D'ores et déjà nous pouvons conclure, en vertu de la formule [B], que, r étant nul, *il ne peut y avoir en ce point d'élévation de température*, et par conséquent ce n'est certainement pas l'échauffement de l'électrode qui peut occasionner la brûlure observée.

Par contre, presque toute la chaleur produite doit être employée à échauffer la portion la plus résistante du circuit, c'est-à-dire l'organisme.

Mais, même dans ce milieu, devons-nous croire que la résistance, et par conséquent l'élévation de la température soient uniformes? Bien loin de là : il est aujourd'hui hors de doute que la somme la plus considérable de résistance réside dans la couche épidermique du tissu cutané.

On peut s'en assurer par une expérience facile à répéter : une électrode étant fixée sur l'avant-bras, on promène la seconde successivement sur le bras du même côté, sur la poitrine, sur le bras du côté opposé, enfin sur le bas de la jambe; dans toutes ces positions, sans qu'il soit besoin de modifier le nombre d'éléments employés, l'intensité reste à très peu de chose près la même, ce qui indique que la résistance n'a pas varié d'une quantité tant soit soit peu importante. Par conséquent, puisque des longueurs si différentes de tissu interposé ne modifient pas sensiblement la résistance si considérable que l'on trouve dans ces cas, il faut bien admettre qu'elle siège surtout dans l'épiderme, dont les dimensions n'ont pas varié. Si au contraire l'on choisit des régions dont la constitution épidermique soit nettement différente, si l'on opère surtout sur des longueurs égales de tissu prises chez des individus divers, l'intensité diminuera d'autant plus que la peau sera plus sèche, plus rugueuse, plus cornée : admettons donc ce point et faisons tout une série d'hypothèses le plus favorables possible aux partisans de la théorie qui attribue la brûlure à une élévation de température. Supposons :

1° Relativement à la résistance du milieu intérieur, qu'elle siège entièrement dans l'épiderme de la surface cutanée en contact direct avec les électrodes;

2° Relativement au poids de cette portion épidermique, qu'il est minime et, pour une surface égale à celle de nos électrodes, ne dépasse pas un décigramme.

Voyons maintenant quelle peut en être la chaleur spécifique. Cette question n'a jamais été étudiée, et elle était trop délicate pour que j'aie cherché à la résoudre expérimentalement; heureusement, nous possédons quelques données qui nous permettent d'avoir là-dessus des idées suffisamment exactes.

Rosenthal, dans ses *Études sur la chaleur spécifique de divers tissus animaux*, a prouvé que, pour chacun d'eux, la valeur de la chaleur spécifique s'abaissait d'autant plus qu'il contenait moins d'eau.

Ainsi, la chaleur spécifique du sang artériel est à peu près égale à 1, tandis

que celle du sang veineux, plus épais, est un peu inférieure à 1; celle du tissu musculaire n'est plus que de 0,74, celle du tissu adipeux 0,71, et celle du tissu osseux 0,3. Si l'on dessèche artificiellement ces tissus, le muscle par exemple, leur chaleur spécifique s'abaisse de plus en plus jusqu'à celle des os.

Il est permis de conclure que la couche externe de l'épiderme, sèche, cornée, privée absolument de toute vitalité et ne contenant aucun suc nutritif, a une chaleur spécifique voisine de celle du tissu osseux. Supposons-la même inférieure à cette dernière et faisons-la égale à 0,2; nous pourrons maintenant discuter, *dans les conditions les plus favorables à l'action thermique*, s'il peut y avoir une réelle élévation de température.

Prenons l'intensité de courant la plus considérable qui ait été employée dans nos expériences, soit 0,020 (20 milliampères), le temps étant de quatre secondes, et la résistance localisée dans l'épiderme égale à 1,400 ohms. Même dans ces conditions hypothétiques favorables, l'élévation de température indiquée par le calcul, d'après les formules ci-dessus, ne sera pour chacune des surfaces d'application que de 1°,3 environ, ce qui ne peut causer la moindre brûlure; et cependant, je le répète, tous les chiffres sont grossis en faveur de cette opinion.

Dans les conditions des expériences citées, la sensation perçue ne peut donc être attribuée à une élévation thermique réelle, pas plus qu'à une production de substances caustiques.

Cependant, peut-être, dans certaines conditions spéciales, peut-il y avoir une élévation de température assez considérable pour causer une véritable brûlure.

Prenons le cautère instantané de Boudet: Si l'intensité du courant arrivait à 200 milliampères, comme dans certaines applications; si en même temps l'épiderme était le siège d'une résistance de 1400 ohms, en une seconde on obtiendrait pour chaque électrode une élévation de température que les formules ci-dessus permettent d'évaluer à 33°; ce qui, appliqué à un milieu possédant normalement une température de 36°, pourrait expliquer une brûlure locale. Mais ces conditions sont hypothétiques; l'expérience et le raisonnement prouvent qu'elles ne peuvent exister. Il suffit, pour produire la brûlure, d'une force électro-motrice de 60 volts. Or, d'après la formule $I = \frac{E}{R}$, on voit que si I est intense, 0,200 par exemple, c'est que R sera peu considérable, et égal à 300 ohms seulement; mais les piles employées par Boudet lui-même ont une résistance totale égale à 240 ou 250 ohms au moins, et, par conséquent, c'est au sein même de la pile que se produira l'élévation de température, d'ailleurs insignifiante. Si, au contraire, la résistance de l'épiderme reste considérable, comme dans les cas ordinaires, alors l'intensité sera très faible, et cela revient à peu près au même comme résultat calorifique local.

De même, dans la méthode du Dr Apostoli, hypothétiquement, il semble qu'on puisse arriver à des températures considérables; mais, en réalité, l'électrode cautérisante étant de résistance nulle, et l'électrode indifférente constituée par un emplâtre de terre glaise possédant certainement la résistance la plus grande, c'est là que devrait se produire, de par cette théorie, l'élévation de température.

Donc, je le répète, dans la pratique les conditions expérimentales ne permettent pas de faire intervenir une production directe de chaleur.

(La fin au prochain numéro.)

Le Propriétaire-Gérant : Dr G. GAUTIER

PARIS. — IMPRIMERIE MICHELS ET FILS, PASSAGE DU CAIRE, 8 ET 10.
Usine à vapeur et Ateliers, rue des Filles-Dieu, 8 et 10.



3me Année. Janvier 1893. N° 6.

REVUE INTERNATIONALE d'Électrothérapie

TRAVAUX DE L'ASSOCIATION AMÉRICAINE D'ÉLECTROTHÉRAPIE

Deuxième Session, tenue à New-York, les 4, 5 et 6 octobre 1892.

1er JOUR : 4 OCTOBRE. — SÉANCE DE L'APRÈS-MIDI.

Suite (1).

Les applications de la cataphorèse en gynécologie,

Par M. H.-Augustin GOELET (New-York).

M. Goelet considère les applications de la cataphorèse comme très limitées en gynécologie. Il a essayé autrefois d'introduire dans le vagin le positif imbibé d'une solution de morphine ou de cocaïne et a obtenu ainsi de bons résultats, mais il a abandonné ces essais en présence de la supériorité des effets produits par le courant faradique employé pour calmer la douleur. Une nouvelle façon d'appliquer la cataphorèse consiste à mouler du plâtre de Paris autour d'un fil de platine et à le saturer avec la solution du médicament que l'on désire introduire. Actuellement, il n'emploie la cataphorèse que dans le but de produire l'anesthésie de la surface vaginale avant d'y faire la ponction. Cela s'obtient aisément avec une électrode imbibée d'une solution à 4 ou 8 °/o de cocaïne et à l'aide d'un courant de 10 à 15 milliampères ; on rend ainsi non seulement la piqûure indolore, mais encore on supprime la douleur ordinairement consécutive.

(1) Voir *Revue Internationale d'Électrothérapie*, décembre 1892.

Les applications de la cataphorèse en neuropathologie

Par M. Frédérick PETERSON (New-York).

Après avoir vainement essayé par de nombreux moyens de supprimer la douleur dans les névralgies supra-orbitaires violentes, l'auteur a constaté que l'application du courant galvanique avec l'anode imbibée d'une solution de cocaïne à 10 ou 20 °/°, procurait un soulagement complet pendant quatre à dix heures et cela sans occasionner aucun accident constitutionnel. Comme l'anesthésie cataphorique ne parvient pas à faire disparaître les névralgies dont le siège réel est loin de l'endroit douloureux, il paraît probable, ainsi que l'a avancé M. A. Storr, que ce procédé possède une certaine valeur diagnostique. L'auteur a essayé diverses autres substances, mais il a reconnu qu'il fallait donner la préférence à la cocaïne. Le chloroforme produit des dermatites et l'halleborine, bien qu'amenant également l'anesthésie, produit une certaine cuisson.

DISCUSSION GÉNÉRALE

M. Massey dit avoir obtenu de bons résultats de l'anesthésie cataphorique, principalement lorsqu'il s'agit de régions très superficielles, ce qui limite son champ d'application en gynécologie.

L'objection que l'on peut faire à ce procédé dans le traitement des ganglions hypertrophiés du cou par l'iodure de potassium, c'est que l'on ne peut employer le courant fort à cause de la grande irritation cutanée qu'il produit. Grâce à ce mode de traitement, il a vu des tumeurs diminuer considérablement de volume en quelques jours d'application. Il a donc eu recours au genre d'électrode qu'il préfère, celle en savon, avec un courant de 60 milliampères, et a vu diminuer les glandes après un mois d'application du traitement.

Il a trouvé le procédé de l'élimination fort utile dans un cas où en procédant à l'aide de l'électricité à l'épilation de la face, il avait accidentellement relié l'aiguille d'acier au pôle positif, ce qui avait donné lieu à une tache de fer; il renversa le courant et la tache disparut complètement, le fer s'étant à nouveau déposé sur l'aiguille.

M. P.-W. Hutchinson dit qu'à l'exception d'un très petit nombre d'observateurs, tels que MM. Peterson et Morton, peu de membres du congrès ont employé la cataphorèse, ce qui serait principalement dû à l'incertitude de nos connaissances quant aux conditions physiques qui gouvernent ses effets.

M. F. von Raitz (New-York). — Beaucoup de bons auteurs diffèrent dans leurs conclusions ; certains n'admettent que la diffusion anodale ; d'autres la diffusion cathodale, d'autres encore admettent qu'elle se produit aux

deux pôles. Dans le travail qu'il a présenté à l'Association, lors de sa précédente session, il a appelé l'attention sur ce fait que certaines substances ont une affinité pour l'un des pôles, d'autres pour le deuxième pôle et sur les différences de diffusion qui en résultent sur chaque pôle.

M. R.-J. Nunn a fait plusieurs essais de démédication mercurielle et n'a pu confirmer ni les essais ni les conclusions de Vergni. Il a dans ses essais également placé la solution aux deux pôles, parce qu'il pensait pouvoir mieux produire la diffusion dans les tissus ; il croit en avoir retiré des avantages. Il ne recommande pas l'usage des aiguilles en acier dans l'épilation ; celles en or sont plus fines et peuvent durer des années.

M. E.-L.-H. Mac-Ginnis (New-York) dit n'avoir eu recours à la cataphorèse que dans un petit nombre de cas et n'en avoir retiré aucun avantage marqué.

M. le professeur Houston clot la discussion en disant qu'il ne peut pas admettre comme M. le Président qu'on néglige l'osmose dans l'étude des phénomènes de l'électro-osmose. Comme il s'agit d'un mélange inégal des deux liquides, il doit y avoir transport du négatif au positif aussi bien que du positif au négatif ; il ne voit donc aucun motif qui doive empêcher de placer la solution aux deux pôles. Le fait que le courant électrique, suivant sa direction, favorise ou retarde le courant de diffusion, montre bien le lien intime qui unit les phénomènes de l'osmose ordinaire aux phénomènes électriques.

SÉANCE DU SOIR

Les électrodes stables.
Vieilles méthodes, nouveaux procédés,

Par M. R.-J. NUNN (Savannah).

Pour les courants de haute tension, l'emploi des électrodes humides est indispensable ; la meilleure sera celle qui tout en étant commode à manier, apportera en même temps la plus grande quantité d'eau au contact de la peau. L'électrode imaginée par l'auteur se compose de quarante à cinquante pièces de toile de la grandeur qu'on veut adopter et formant un tampon d'environ un pouce et demi d'épaisseur, lorsqu'elles sont empilées. Les pièces sont cousues à points lâches. Si le point est serré il se produit des dentelures qu'il faut éviter. Il est bon de recouvrir le tampon d'une peau de chamois. L'appareil prend très bien l'eau et on peut le relier à une large plaque de métal flexible, en appliquant fortement le tampon sur la peau au moyen d'un bandage ; on peut employer une intensité plus élevée.

DISCUSSION

M. Massey n'a pu encore trouver une électrode qui vaille celle fabriquée avec le kaolin blanc et fin. L'alcalinité de l'argile constitue un avantage et diminue la résistance propre de l'électrode. Il a obtenu également de bons résultats au moyen de fine toile formée en tampon, et de matières élastiques comme le coton ou la laine. Au lieu de plaques métalliques, il se sert de fils disposés en spirale aplatie. Il y a une grande différence dans la sensation même avec la meilleure électrode du monde, si la surface est bien mouillée avec de la mousse de savon.

Mme Mosher (Brooklyn) désire appeler encore une fois l'attention sur les avantages que présentent ses électrodes de farine indienne.

On fait bouillir de la farine très fine, et pendant qu'elle est chaude on l'introduit dans un double sachet ayant les dimensions de la plaque métallique employée, puis on applique ce « cataplasme » sur l'abdomen quelques minutes avant d'introduire l'électrode interne. Si l'on désire comprimer, on dispose un petit sac de sable au-dessus de l'électrode. Grâce à ce procédé, on peut employer des courants très intenses sans que la malade s'en trouve incommodée. Si l'on n'emploie que des courants faibles, l'auteur se sert comme électrode de quatre à cinq épaisseurs de flanelle superposées.

Mme Anna-M. Galbraith (New-York) se sert, au dispensaire orthopédique, de gaze enveloppée de flanelle et maintenue en place au moyen d'une bande.

M. Goelet croit avoir résolu le problème de l'électrode en argile. Il faut préparer d'abord une pâte molle qu'on couvre ensuite de « lentine » (déchets de coton comprimé), puis de gaze, et l'on dispose au-dessus une feuille de caoutchouc. L'électrode est bien humectée puis placée au-dessus d'un récipient en zinc contenant de l'eau chaude, où on la laisse jusqu'au moment de s'en servir. Cette électrode, lorsqu'elle est souillée, peut être lavée au savon aussi facilement qu'on se lave les mains et peut, si cela est nécessaire, être blanchie au peroxyde d'hydrogène ; elle est toujours propre et nette.

M. W-F. Robinson (Albany) n'a, pour les courants de moyenne intensité, rien trouvé qui vaille la gaze de fil, couverte de flanelle ou d'un tissu de coton.

M. Rockevell dispose l'argile en forme de bloc au centre duquel il ménage une cavité remplie d'eau ; quand il en a besoin, il en prélève une certaine quantité qu'il pétrit bien, enveloppe d'une serviette et à laquelle il donne les dimensions convenables. Quand il s'agit de courants au-dessus de 100 milliampères, il recouvre cette électrode de gaze ou de tarlatane, et en hiver y ajoute une bouillotte.

M. Houston fait remarquer que l'addition de graphite augmenterait sensiblement le pouvoir conducteur.

M. Massey n'aime pas cette proposition parce que l'électrode deviendrait très sale, et plus particulièrement, parce que le passage du courant serait trop brusque, du conducteur métallique à la peau; il recouvre l'électrode d'une plaque de plomb coupée en forme de croix de Malte et là où il y a des érosions cutanées ou des boutons, il soulève la partie correspondante de l'électrode. La plus parfaite de toutes les électrodes serait probablement constituée par un morceau de viande fraîche.

Mme Mosher se sert d'un couvre-objet de microscope qu'elle place entre l'électrode et les endroits de la peau trop sensibles.

Pour conclure, M. Nunn dit avoir trouvé l'électrode par lui décrite plus convenable pour le cabinet du médecin que l'argile. La peau de chamois est destinée à faire l'office d'une membrane organique. Quand il existe des excoriations ou des places trop sensibles, il les protège au moyen d'un fragment de gutta-percha.

Diverses périodes de la neurasthénie et leur traitement,

Par M. W.-T. ROBINSON (Albany).

Ce travail envisage spécialement la neurasthénie *cérébrale*. Dans cette forme, la *dépression* constitue le symptôme principal et indique la direction dominante du traitement. L'auteur pense qu'il vaut mieux traiter la neurasthénie par la galvanisation et la franklinisation que par chacun, isolément, des deux procédés; mais il ne faudrait pas croire qu'il recommande le traitement électrique seul, à l'exclusion de tout autre mode de traitement. Il insiste spécialement sur l'importance de l'action du courant dans tout l'organisme et sur la nécessité d'écarter les pôles le plus possible, de façon à faire convenablement diffuser le courant. Il commence habituellement le traitement par le bain statique pendant trois minutes à chaque séance. Dans quelques cas rares l'électricité statique n'a point d'action ou même produit des effets désagréables, tels que la céphalalgie ou le vertige. Quand on se sert du courant galvanique on peut journellement faire passer 4 à 5 milliampères par la moelle. Au début on emploiera le courant constant qui est moins irritant. Plus tard, on peut en toute sécurité passer au courant interrompu, qui est un des meilleurs stimulants vitaux.

DISCUSSION

M. Massey dit qu'il ne faut jamais perdre de vue le rôle important du tube digestif, en considérant le traitement de la neurasthénie. Après quelques considérations sur les bons résultats qu'il a obtenus des traitements

par la laborieuse méthode de Weir Mitchell, par la faradisation individuelle des muscles, il ajoute que l'on peut simplifier grandement le traitement et en obtenir également de bons résultats en faisant coucher le sujet sur une large électrode positive et en promenant ensuite la négative sur toutes les parties accessibles du corps avec un courant suffisant pour produire de vigoureuses contractions.

M. Rockewel dit que cet auteur a déconseillé les modifications brusques du traitement; il engage cependant à passer de l'électricité statique à la galvanisation. Ces deux formes d'électricité sont aussi éloignées l'une de l'autre qu'il est possible. Le courant faradique leur est intermédiaire, et là où l'on désire des effets généraux, il pense que le courant faradique donnera les meilleurs résultats.

M. Hutchinson n'approuve pas les très faibles intensités recommandées par l'auteur. Le courant doit être aussi fort qu'il sera possible de le supporter et doit être appliqué près des centres nerveux ; tous les praticiens tâchent de produire des effets généraux et tandis que les résultats obtenus se sont montrés favorables, le traitement est resté très peu énergique.

Mme Galbraitk fait remarquer qu'elle a en traitement une malade qui avait précédemment été soumise au traitement de Wheir Mitchell, mais qui trouve celui par la galvanisation plus agréable.

M. le Président dit que l'auteur n'a été si prudent dans le choix de ses intensités que pour nous indiquer comment *il ne faut pas* appliquer l'électricité. Personnellement, il lui a toujours semblé qu'il ne pouvait arriver à donner des doses suffisantes d'électricité et que le principal obstacle était constitué par la peau, dont la sensibilité limite l'intensité du courant que l'on peut employer.

La séance est levée pour permettre à l'assemblée de répondre à l'initiative du cercle électrique.

2e JOUR : 5 OCTOBRE. — SÉANCE DU MATIN

La nécessité d'une simplification et d'une uniformisation plus complète de l'outillage électrothérapique,

Par M. W.-J. HERDMAN (Anarbor).

Ce travail a pour but d'étendre la matière du sujet soumis à l'examen du Comité lors de la dernière session. Les exigences auxquelles doit satisfaire un appareil sont maintenant très nombreuses et par suite il doit présenter toute la simplicité compatible avec la facilité et la précision des manipulations. Les neuf dixièmes des médecins n'ont que peu ou pas de connaissance

des lois qui régissent l'électricité au dehors aussi bien qu'à l'intérieur de l'organisme. Si l'Association voulait faire ce qui est en son pouvoir pour déterminer un type d'appareil convenable pour tous ceux qui désirent pratiquer cette branche de l'art médical, les Facultés se rendraient bien vite compte de l'avantage qu'il y aurait pour elles à introduire cette matière dans leur programme des cours ou dans leur examen d'admission.

Il est nécessaire d'introduire plus d'uniformisation dans la construction des appareils, particulièrement pour ce qui regarde la forme, les dimensions et la nature des électrodes. Il faudrait construire les instruments de telle sorte que le médecin puisse, en cas de besoin, les modifier lui-même et éviter ainsi des retards. L'auteur voudrait donc qu'à l'occasion de la présente session, on nommât un comité chargé de rechercher un type de machine statique, de générateur pour courant continu, et d'électrodes. Il ne pense cependant pas que, même avec des instruments uniformes, les différents observateurs puissent obtenir des résultats identiques, car la personnalité de chacun intervient ici comme un facteur important. Il serait cependant à désirer que nous puissions le plus tôt possible déterminer la valeur de ce facteur.

DISCUSSION

M. Hutchinson. — Les remarques de l'auteur concordent parfaitement avec celles que j'ai présentées il y a plusieurs années déjà.

J'ai combattu de toutes mes forces la construction de machines possédant des parties cachées ou inaccessibles, particulièrement des piles closes.

M. Goelet voit avec plaisir que d'autres reconnaissent également l'existence des mêmes difficultés contre lesquelles il a eu à lutter dans les applications électrothérapeutiques et sur lesquelles il a déjà appelé l'attention. Le besoin d'uniformisation dans la construction des appareils électriques se fait ressentir peut-être le plus vivement à l'occasion d'une consultation où un défaut dans l'appareil suffit souvent pour enlever toute valeur à l'avis exprimé par le médecin. C'est une grande erreur que de chercher à faire des économies dans la construction de ces appareils, et, quoique l'orateur doive s'accuser lui-même d'avoir conseillé l'emploi d'un métal à bon marché pour la fabrication des électrodes au pôle positif, il a reconnu son erreur et peut affirmer maintenant que rien ne vaut le platine en semblable cas; peut-être cependant les considérations présentées par le *Pacific Record* du 15 septembre de cette année, au sujet d'un nouvel alliage de plomb, seront, après essai pratique, reconnus bien fondées. La composition de cet alliage a été donnée.

M. Waite dit que l'un des plus grands obstacles qui s'offrent au fabricant est précisément que l'acheteur ne sait pas toujours ce dont il a exactement besoin. Le voltage des appareils est bien connu, mais ce sont les électrodes



qui causent l'hésitation. Les différences qui existent entre les bobines faradiques dépendent de nombreux facteurs, et on ne peut uniformiser leur construction qu'après des essais répétés avec de nombreuses machines.

M. Nunn pense que si l'on pouvait seulement amener les constructeurs à rendre les connexions visibles, on aurait avancé d'un grand pas. Il ne peut y avoir aucune raison qui empêche l'Association d'adopter un type de tampons et de pas de vis. On laisserait une certaine latitude dans la détermination du type des bobines, les conditions requises pour ceci dépendant des exigences de la thérapeutique.

M. J.-H. Kellog (Battle Creeck) pense que le seul moyen d'obtenir une connaissance exacte des conditions nécessaires pour la bobine d'induction médicale serait de faire une étude approfondie des tracés obtenus avec de nombreux modèles de bobines. Il s'occupe actuellement de recherches de ce genre qui promettent de donner des résultats précieux.

M. Herdman, pour terminer, dit qu'il a vu avec plaisir l'unanimité des opinions exposées durant la discussion. On a dit avec raison que nous ne savions pas bien ce que nous voulions; mais nous n'arriverons jamais à rien avant d'avoir choisi un point de départ. Nous sommes nous-mêmes responsables de ce que font les fabricants, et, puisque nous constituons une organisation nationale, prenons le sujet en main et, si l'on nomme un Comité dans ce but, qu'il n'oublie pas de tenir compte des expériences physiologiques dont a parlé M. Kellog et qui sont absolument indispensables à l'exactitude et au complet achèvement de ce travail.

Contribution au traitement électrique du Goître kystique et de l'Hydrocèle. — Note sur le Psoriasis,

Par M. Charles R. DICKSON (Toronto).

L'auteur rapporte deux cas : l'un de goître, l'autre d'hydrocèle, traités par l'électricité. Il s'agissait, dans le premier, d'un goître kystique développé chez un jeune homme. L'électrode positive fut placée entre les deux épaules; deux aiguilles isolées, faites avec le fil qui sert à la fabrication des cordes de piano, et rattachées au pôle négatif, furent enfoncées, l'une dans l'isthme, l'autre dans le lobe gauche; courant de 30 milliampères pendant quelques minutes. Ensuite une électrode de faible surface fut placée sur la tumeur, au lieu de l'être dans le dos, et on fit passer pendant quelques minutes encore un courant de 20 milliampères. Pansement simple. Ce traitement n'amena aucune modification appréciable. Supposant alors qu'on obtiendrait de meilleurs résultats si le liquide kystique était rendu plus conducteur, l'auteur aspira le contenu du kyste et le remplaça ensuite par une solution de chlorure

de sodium. Après la séance, ce liquide fut enlevé et il s'échappa en même temps de nombreuses bulles de gaz. Le kyste se remplit de nouveau, mais beaucoup moins vite qu'il ne l'avait fait antérieurement, après l'aspiration simple. Le même traitement fut appliqué de nouveau et l'on couvrit alors le goître d'un pansement, de façon à produire une compression assez forte.

L'amélioration se produisit et, au bout de quatre à cinq mois, la tumeur avait complètement disparu ; la santé était devenue beaucoup meilleure. Tout récemment l'auteur apprit qne la tumeur commençait à se reproduire et que le malade essayait, cette fois, des remèdes de charlatan.

L'enseignement que l'on peut retirer de ce cas est qu'il faut détruire la paroi du kyste par un traitement plus prolongé.

Dans le deuxième cas, il s'agissait d'une hydrocèle, ponctionnée déjà deux ou trois fois et qui se remplissait en trois ou quatre semaines. A deux reprises, on avait fait déjà des injections de glycérine phéniquée. L'auteur enleva cette fois-ci 210 grammes d'un liquide citrin qui fut remplacé par une solution tiède de chlorure de sodium ; les aiguilles furent appliquées ensuite comme dans le cas précédent. Courant de 50 milliampères pendant quinze minutes, puis 20 milliampères pendant cinq minutes. Le sac fut de nouveau vidé ; la quantité de liquide était beaucoup moindre que celle qui avait été introduite, et il s'échappa beaucoup de gaz. Pansement boriqué. Le lendemain le testicule fut malaxé, afin de produire l'adhérence des parois du sac.

Le même malade portait des plaques de psoriasis sur l'avant-bras, le cuir chevelu et la jambe, lesquelles n'avaient cédé à aucun traitement, bien que le malade eût consulté plusieurs éminents spécialistes. Pas d'antécédents spécifiques. Pour diminuer la résistance au niveau de ces plaques sèches, elles furent humectées à l'aide d'eau salée, puis traitées chacune pendant cinq minutes à l'aide d'un courant de 10 à 30 milliampères. Après cinq jours de traitement, il y avait une amélioration marquée et on fit alors usage de la pommade à l'acide chrysophanique.

Trois mois plus tard, il n'y avait plus aucune trace d'hydrocèle, l'état général était devenu beaucoup meilleur, et le malade déclara que le psoriasis avait complètement disparu trois semaines après la cessation du traitement électrique. Lorsque précédemment on avait pratiqué les injections phéniquées, le malade avait dû, pendant plusieurs semaines, cesser absolument tout travail, tandis qu'après le traitement électrique, il put reprendre ses occupations au bout d'un temps beaucoup plus court.

Pour ce qui concerne l'intensité du courant, l'auteur dit avoir choisi la plus faible qui fût compatible avec une efficacité réelle, à cause de la nature des organes compris entre les pôles. Quand on a introduit les aiguilles dans le goître, il est bon de faire exécuter au sujet des mouvements de déglutition. Alors si l'aiguille a traversé la paroi postérieure de la tumeur, on la voit se déplacer pendant la déglutition. Il faut avoir soin de n'augmenter que pro-

gressivement la force du courant et de laisser au moins une semaine d'intervalle entre les deux séances.

DISCUSSION

M. Nordman. — Pour se rendre compte de la valeur des divers traitements du goître, il faut avoir présentes à l'esprit les différences qui existent entre les diverses périodes de l'affection. On considère, en effet, trois périodes dans l'accroissement de la tumeur :

1° La simple dilatation des tissus vasculaires ;

2° La période de formation des kystes ;

3° La période fibreuse caractérisée par la prolifération du tissu conjonctif.

La forme cystique présente des caractères identiques à ceux de l'hydrocèle, et à cette période, l'injection d'agents irritants tels que l'acide phénique ou les solutions iodées donne de meilleurs résultats que le traitement ordinaire par la galvanisation qui est, du reste, très fastidieux.

Il est très possible que l'électrolyse favorise la résorption et donne de meilleurs résultats que n'importe quel autre procédé.

M. Kellog est du même avis en ce qui concerne l'emploi de l'électricité limitée au goître kystique, mais il pense que beaucoup de malades préfèreront cependant le traitement électrique au traitement chirurgical, même si ce dernier était plus radical. Il accepte volontiers l'injection d'iodure de potassium à saturation, avant de soumettre le kyste à l'électrolyse ; la décomposition qui en résulte et la mise en liberté d'iode à l'état naissant ont une action très favorable sur la membrane limitante du kyste.

M. Herdman dit avoir également obtenu de bons résultats par ce procédé, mais n'avoir point encore rencontré d'explication satisfaisante quant à la nature de cette décomposition.

M. Kellog répond que cette décomposition se produit bien certainement, car si l'on applique cette solution sur l'électrode, dans le traitement des tumeurs fibreuses de l'utérus, on constate en retirant cette électrode et si elle a été reliée au pôle positif, qu'elle est profondément colorée par l'iode.

M. le Président dit avoir été conduit à essayer le traitement électrique par les nombreux succès qui ont été rapportés dans les cas de goître, mais les résultats qu'il en a obtenus lui ont montré qu'il avait raison de croire que beaucoup de médecins confondent les résultats obtenus au point de vue purement symptomatique, avec les modifications histologiques du goître. Le grand obstacle réside dans notre connaissance trop imparfaite de la pathologie de cet état spécial. Lorsque le goître s'accompagne d'exophtalmie et d'accélération cardiaque, nous devons, on le sait depuis longtemps, nous adresser au système du grand sympathique.

Erb l'a établi ; ces conditions dépendent souvent d'un état neurasthénique, et plus récemment encore, on a montré que ces modifications dépendent d'un trouble particulier des corps restiformes. L'orateur s'est donc proposé, dans cet ordre d'idées, d'appliquer le négatif à la base du cerveau et le positif sur le front ; il espère, par ce procédé, arriver à atteindre les corps restiformes. Un certain nombre de ses malades ont été traités par l'électro-poncture, précédée de l'électro-anesthésie cocaïnique. Il se sert d'une aiguille de platine isolée et place l'électrode indifférente à la base de la nuque. Il a également essayé de fortes étincelles statiques.

Il a constaté, en règle générale, que le traitement suivi pendant un à deux mois produit une diminution de volume du cou, une décroissance de l'exophtalmie et un ralentissement de l'action cardiaque, mais il n'a constaté aucune diminution de volume bien évidente du goître.

L'on doit à Gautier l'introduction de la méthode à laquelle les orateurs précédents ont fait allusion et que l'on désigne actuellement sous le nom d'*électrolyse interstitielle.*

M. Gorlet. — La méthode de Gautier donne des résultats très satisfaisants, particulièrement dans le traitement de l'endométrite et des affections de l'urèthre chez la femme. Cet auteur se sert d'une électrode de platine enveloppée d'un tampon de ouate imbibé de la solution d'iodure de potassium à 10 %. L'intensité est de 50 à 80 milliampères, et la durée de cinq à dix minutes.

M. Walker dit qu'il pourrait rapporter de nombreuses observations dans lesquelles il a constaté que l'électrolyse donnait de fort bons résultats dans les cas de kystes fibreux ; les formes kystiques, pas plus que les formes fibreuses ne rentrent dans le domaine du traitement galvanique ordinaire. Il se servait précédemment d'une électrode d'étain ayant environ la largeur du cou, garnie d'argile et couverte de deux épaisseurs de drap. L'électrode indifférente était une large plaque couverte de coton absorbant, placée entre les épaules, et qui était constamment humectée par un assistant à l'aide d'une dissolution de carbonate de soude. Il pouvait employer à chaque séance et ce, trois fois par semaine, des intensités de 100 à 120 milliampères sans le moindre inconvénient. Chez deux de ses malades adultes, le goître datait de l'enfance.

M. Herdman dit qu'on ne peut être certain de la constitution fibreuse d'une tumeur lorsqu'elle n'existe que depuis un temps relativement court, car les productions fibreuses ne se développent que lentement.

M. le président a parlé de goître exophtalmique, ce qui est tout autre chose que le goître kystique. L'auteur a toujours réussi à guérir le goître exophtalmique, bien qu'il en ait eu en traitement des cas très graves. Il croit que cette affection dépend d'une irritation des centres nerveux qui pré-

sident à la régularisation cardiaque de la circulation, et de cette irritation résulte la contraction du muscle de Muller à la partie postérieure du globe oculaire, ce qui donne lieu à l'exophtalmie. Cette manière d'envisager la pathogénie de l'affection l'a engagé à appliquer le « courant continu renversé », le pôle positif sur la tumeur, le négatif sur le renflement cervical. Il a essayé le courant induit et le courant continu sous toutes leurs formes et n'a jamais obtenu de résultats, si ce n'est par le procédé décrit.

M. LE PRÉSIDMNT dit qu'il a également constaté l'efficacité constante du traitement électrique du goître exophtalmique, mais qu'il n'a jamais observé la moindre diminution de volume dans les tumeurs fibroïdes, bien qu'il ait pu faire disparaître l'exophtalmie et l'état anémique concomitants.

M. DICKSON clôt la discussion en disant que les cas qui sont habituellement les plus rebelles au traitement se rencontrent chez les jeunes filles de quatorze à seize ans et que, dans ces cas, il ne faut absolument pas recourir à la ponction, la galvanisation du sympathique étant mieux indiquée.

En injectant la solution de chlorure de sodium dans la cavité kystique, son but n'était point tant de donner lieu à quelque décomposition spéciale que de créer une électrode remplissant toute la cavité et de soumettre ainsi toute sa surface à l'action du courant.

(*La suite au prochain numéro.*)

(Traduit de l'anglais par le Dr RENÉ VERHOOGEN.)

L'ÉLECTRICITÉ EN THÉRAPEUTIQUE OCULAIRE (1)

Par le Dr P. PANSIER, aide de Clinique ophthalmologique.

HISTORIQUE

Ce serait Jallabert, en 1748, qui, le premier, aurait constaté l'heureuse influence de l'électricité sur certaines affections torpides de l'œil (2).

Mais c'est véritablement à Mauduyt que remonte le premier emploi de l'électricité statique à la thérapeutique oculaire. En 1778, il communique à la Société de Médecine des expérimentations sur l'action thérapeutique de l'électricité; en particulier cinq cas d'amaurose, dont trois furent guéris par cette méthode.

Mazaras de Cazelles, en 1878, a traité avec succès trois cas d'amaurose par l'effluve électrique.

---

(1) Extrait du *Nouveau Montpellier médical.* Janvier 1893, supplément.

(2) « Expériences sur l'électricité avec quelques conjectures sur la cause de ses effets ». Paris, 1878.

Aldini, neveu de Galdini, obtient, en 1804, des résultats remarquables en appliquant les courants continus aux cécités.

Magendie, en 1827, présente à l'Académie de Médecine une note sur l'heureuse application du galvanisme aux nerfs de l'œil. La thèse de Jâmes (Paralysie de la cinquième paire, 1840) est faite sous ses auspices. Magendie enfonce une aiguille dans la paupière, une seconde aiguille dans la région parotidienne et fait passer le courant à travers ces deux électrodes.

Becquerel (*Traité des applications de l'électricité à la thérapeutique*, 1857, page 366) conseille l'emploi de l'électricité dans les amauroses, mais un emploi très prudent.

Boulu présente, en 1859, à l'Académie de Médecine, une note sur la guérison de certaines affections oculaires par l'électricité.

Bénédikt, en 1864, publie à Vienne une thèse considérable sur le traitement par les courants induits des paralysies oculaires et de l'amblyopie.

Landsberg, en 1865, relate les succès qu'il a obtenus par l'électrothérapie dans le traitement de l'asthénopie musculaire.

Parmi les travaux les plus importants qui paraissent alors, nous devons citer celui d'Herb (1872), celui de Dor (1873), les communications de Giraud-Teulon et de Lefort à l'Académie de Médecine (1871 et 1874), les thèses de Boucheron et Carnus (1874), les recherches de Gillet de Grandmont (1883); enfin deux thèses de Montpellier, Porte (1883) et Descay (1884).

ACTION PHYSIOLOGIQUE DES COURANTS SUR L'ŒIL

Bénédikt explique l'action des courants continus sur l'œil par l'action de ces courants sur le grand sympathique qui commande au système vasomoteur de l'organe. En électrisant le trijumeau, Bénédikt déclare agir sur le nerf optique par suite de l'action sur le grand sympathique.

Chéron (*Gazette des Hôpitaux*, janvier 1874), a étudié au micro-ophthalmoscope les modifications que les courants impriment à la circulation cérébrale.

« La galvanisation du sympathique cervical par courant continu agit sur la circulation intérieure du cerveau, et les variations imprimées de ce fait à la rétine en sont la traduction exacte. »

D'après Ominus, l'électrisation du ganglion cervical supérieur augmente la vascularisation des vaisseaux du fond de l'œil.

Des recherches de Gillet de Grandmont, il paraît résulter que les courants centrifuges activent la circulation. On entend par courant centrifuge ceux dans lesquels le pôle P. est plus rapproché du bulbe ou de la région cervicale médullaire que le pôle N.

Les courants centrifuges activent la circulation : 1° en dilatant les artères; 2° en faisant passer dans un temps déterminé une plus grande quantité de globules.



Le nombre des battements artériels n'a point paru augmenter sous l'influence du courant électrique.

Les courants centripètes, c'est-à-dire ceux dans lesquels le pôle N. est plus rapproché du centre médulo-encéphalique que le pôle P., ont une action moins évidente.

Sur l'œil, le premier phénomène que l'on observe lorsqu'on applique un des pôles au-dessus de l'œil, l'autre sur le cou au niveau du ganglion cervical supérieur : c'est la contraction pupillaire.

De ses expériences sur les lapins, Gillet de Grandmont conclut que les courants centrifuges activent la circulation de l'œil et de ses annexes, augmententent la tension de l'ondée sanguine au point de rompre les vaisseaux, produisent une diminution de la quantité de l'humeur aqueuse et un enfoncement du globe dans l'orbite, congestionnent enfin la portion du cerveau correspondant au côté électrisé.

Gillet de Grandmont croit, contre l'avis de Duchenne de Boulogne, qu'il est inutile d'avoir recours à un grand nombre d'éléments. Ses expériences lui ont prouvé qu'il suffisait, pour obtenir des effets puissamment modificateurs sur l'œil, de recourir à une tension de dix éléments Leclanché de moyenne grandeur au maximum.

Le plus souvent il n'a recours qu'à six éléments. Les réophores sont constitués par des disques de charbon de cornue recouverts de peau de chamois. Le pôle N. est placé au-dessus de l'orbite, sur le trajet du nerf sus-orbitaire ou dans le voisinage de ce filet. Le pôle P. est placé sur le cou en arrière de l'angle de la mâchoire, dans la direction du ganglion cervical supérieur. Il évite les phosphènes en maintenant immobiles les réophores. Le courant ne passe que pendant quatre à cinq minutes au maximum.

A l'aide d'un thermomètre placé dans le cul-de-sac conjonctival, il a constaté, pendant le passage du courant, un abaissement de température de 2 à 6 dixièmes de degré.

Boucheron, utilisant comme moyen de contrôle le phosphène lumineux produit par le passage du courant électrique dans la rétine, a étudié sur lui-même l'étendue de la zone parcourue par les courants électriques continus.

Il s'est servi d'une pile de dix petits éléments Trouvé (cuivre et zinc, sulfate de cuivre).

Il a constaté ainsi que les courants continus n'excitent pas seulement les éléments situés entre les deux pôles, mais encore les éléments compris dans une zone assez étendue.

On peut se demander avec Boucheron si la sensation lumineuse produite par le courant est due à l'excitation de la rétine ou du nerf optique seul, ou bien à l'une et à l'autre simultanément, ou bien à l'excitation des tubercules quadrijumeaux.

Le phosphène paraît être dû à l'excitation de la rétine.

« En effet, si l'on fait passer le courant à travers le crâne au niveau des deux apophyses mastoïdes, on n'obtient aucun phosphène. Cependant, soit par les courants directs, soit par les courants dérivés, on excite alors les tubercules quadrijumeaux et l'origine des nerfs optiques; la rétine, elle, est placée assez loin pour n'être pas impressionnée.

« Ces faits semblent démontrer, ajoute Boucheron, que les troncs des nerfs de sensibilité spéciale excités par le galvanisme ne transmettent pas à l'encéphale des sensations spéciales et que ces sensations exigent absolument, pour se produire, le concours des appareils sensoriels terminaux. »

Les phosphènes se produisent au moment du passage et de l'interruption du courant; ils sont d'autant plus intenses que la rétine est moins altérée.

On doit relater aussi un goût plus métallique dans la bouche et rarement une sensation d'étourdissement.

Legros et Ominus admettent que les phosphènes sont le résultat d'une action réflexe portée sur le trijumeau et non d'une excitation directe du nerf optique.

Gillet de Grandmont ne peut partager cette opinion : « Le phosphène est le résultat d'une violence que j'appellerai électrique, résultant du courant à travers les éléments nerveux de l'œil ».

Le goût métallique de la bouche, il l'explique par une excitation directe des nerfs lingual et glosso-pharyngien qui communiquent à la langue ses propriétés gustatives.

Les étourdissements sont le résultat d'une congestion vers les centres encéphaliques. Ils n'apparaissent que lorsque l'intensité du courant est très grande.

Pour expliquer l'abaissement de température, Gillet de Grandmont émet la théorie suivante :

« En plaçant les pôles comme nous l'avons indiqué, on agit sur tous les organes qui séparent les électrodes l'une de l'autre. Par conséquent, on agit sur les nerfs sensitifs, moteurs, trophiques et vaso-moteurs.

« Il est établi que l'incitabilité des nerfs diminue à mesure que l'excitation se prolonge et augmente d'intensité; l'excitation du nerf est d'autant plus prononcée que l'excitation est moins longue.

« Or, lorsque nous faisons traverser le ganglion cervical supérieur par un courant électrique de faible intensité et de courte durée, nous réveillons ou nous excitons les nerfs vaso-moteurs qui se rendent à l'œil. Il n'est donc pas surprenant que le thermomètre indique dans ces cas un abaissement de température.

« Quand on prolonge ou augmente l'action du courant, on épuise l'incitabilité des nerfs vaso-moteurs et le sang afflue dans les vaisseaux congestionnés des membranes; c'est ce qui nous explique les congestions de la conjonctive, de la choroïde, du cercle ciliaire et de la rétine.

« Si le courant est très énergique et de longue durée, le sympathique finit par perdre toute son excitabilité, il est paralysé et l'on observe du côté de l'œil les mêmes symptômes que si le ganglion cervical supérieur avait été arraché : rétrécissements de la pupille, enfoncement du globe dans l'orbite. »

APPLICATIONS DE L'ÉLECTRICITÉ A LA THÉRAPEUTIQUE OCULAIRE

L'électricité a été employée dans le traitement de différentes affections oculaires :

1° Paralysie des muscles oculaires.
2° Asthénopie musculaire (insuffisance de convergence).
3° Affections spasmodiques :

a Blépharospasme.
b Contracture de l'accommodation.
c Nystagmus.

4° Kératite parenchymateuse.
5° Adhérences irido-capsulaires.
6° Cataracte.
7° Affections du nerf optique et de la rétine :

a Atrophie optique.
b Rétinites diverses.

8° Troubles du vitré, hyalitis.
9° Glaucôme.
10° Amblyopies :

a Amblyopies de causes diverses.
b — traumatique.
c — strabique.
d — toxique.
e — hystérique.

11° Héméralopie.
12° Goître exophthalmique.

1° PARALYSIES DES NERFS MOTEURS DE L'ŒIL

Elles sont périphériques ou centrales.

Les paralysies périphériques se rattachent à l'influence du froid (ce sont les soi-disant paralysies rhumatismales), de la diphtérie, etc.

Les paralysies d'origine centrale sont dues à des compressions par néoplasme, épanchement, tubercules, gommes...

Contre celles-ci l'électrothérapie est impuissante, et si dans certains cas de paralysie syphilitique le traitement électrique joint au traitement spécifique a donné de bons résultats, il est probable que l'intervention du cou-

rant n'a eu qu'une action minime. Dans toutes ces paralysies de cause centrale, Herb a délaissé l'électrothérapie qui, dit-il, n'a sur elles aucun effet curatif appréciable.

Dans l'ataxie cependant nous devons distinguer deux ordres de paralysies : les unes, précoces, disparaissent souvent spontanément ; les autres, tardives, sont tenaces, résultent de la sclérose complète du nerf. Contre celles-ci le traitement électrique est impuissant.

Dans les paralysies musculaires des membres ou de la face, les symptômes tirés de l'excitabilité musculaire par les courants interrompus offrent des éléments de pronostic important.

Cette méthode d'examen est inapplicable à l'œil ; en effet, en dehors des phosphènes gênants qu'ils causent, les courants interrompus ne donnent pas lieu à la contraction des muscles oculaires (Duchenne de Boulogne).

Procédé opératoire. — Bénédikt, de Vienne, emploie le courant d'induction : il cherche à agir sur le trijumeau plutôt qu'à exciter directement les muscles.

L'intensité des courants sera différente selon le degré de sensibilité du trijumeau : les séances dureront environ une demi-minute. Il ne faut mettre en jeu que très faiblement la contractibilité musculaire ; en effet, en provoquant des contractions fortes on perd souvent l'effet antérieurement obtenu. Le courant doit être centripète ; le pôle positif étant sur le front, on promène l'électrode négative autour de l'orbite.

Généralement on a recours aux courants continus.

Herb se sert d'un courant galvanique de six à huit éléments de Stœhrer (cuivre et charbon) : la durée de l'application varie d'une demi-minute à une minute et demie.

Le courant est centrifuge, l'anode (pôle positif) étant appliquée à la nuque, et la cathode (pôle N) sur les paupières vis-à-vis du muscle affecté.

Giraud-Teulon emploie également le courant centripète : pôle positif sur front, pôle négatif sur la tempe. — Cependant la direction du courant ne paraît pas avoir grande influence, et des guérisons ont été obtenues avec le courant centripète comme avec le courant centrifuge.

Driver, Buzzard, ont adopté le procédé de Herb ; Buzzard place un pôle en contact avec la nuque du malade et prend l'autre dans sa propre main gauche. Il applique alors l'indicateur de sa main droite sur les insertions des divers muscles oculaires : son doigt est recouvert d'une mousseline mouillée, et la conjonctive du malade, pour pouvoir supporter le contact du doigt, a été anesthésiée avec de la cocaïne.

Il fait usage d'un courant de 1,5 à 2 milliampères.

Boucheron pense qu'il est utile d'appliquer le courant à la nuque et de lui faire traverser toute la tête. En effet, on excite ainsi le trijumeau, qui

d'après Bénédikt joue un rôle dans l'action curative, et le nerf paralysé de son origine à sa terminaison.

La durée de l'électrisation est de une à dix minutes avec huit à dix éléments Daniell modifiés par Trouvé ou Morin.

Lefort propose d'employer des courants de faible intensité mais permanents. Deux éléments Trouvé ou Morin suffisent. Des plaques d'étain malléables recouvertes d'une peau humide et communiquant avec les pôles de la pile sont placées ou bien sur les tempes, ou bien l'une sur le front, l'autre sur la nuque. Le malade garde l'appareil toute la nuit et peut très bien dormir en restant sous l'influence des courants.

Pronostic. — Au point de vue du pronostic, Bénédikt et Herb ont observé que la durée de la paralysie est très longue quand l'étendue des mouvements de l'œil augmente plus rapidement que le rapprochement des images doubles.

Les paralysies de l'abducteur sont les plus nombreuses et ont un pronostic favorable ; la mydriase est rebelle, s'améliore, mais ne guérit que rarement et lentement (Herb).

Le ptosis sans paralysie des autres muscles est rebelle au traitement (Driver).

Résultats. — Les différentes méthodes paraissent donner des résultats identiques.

Quelquefois dès les premières séances l'amélioration est considérable ; d'autres fois la guérison est plus forte à se produire. Dans un cas de Herb la guérison ne fut obtenue qu'après cinquante séances quotidiennes.

Les paralysies rhumatismales, dites *a frigore*, cèdent le plus facilement. Les paralysies syphilitiques, pour lesquelles Herb repousse l'électrothérapie, paraissent quelquefois heureusement influencées par ce procédé. Boucheron cite un certain nombre d'observations de Giraud-Teulon dans lesquelles le traitement électrique, combiné il est vrai au traitement spécifique, donna les meilleurs résultats. Il relate également une autre série de cas dans lesquels il y eut un succès.

Dans des paralysies de nature diverse (postdiphtérique, par congestion cérébrale, chez les tabétiques) Giraud-Teulon, Herb, Camuset, ont retiré d'excellents résultats du traitement par l'électricité.

Dans les paralysies diabétiques Sameheson recommande l'emploi des courants continus concurremment avec le traitement habituel du diabète.

2° ASTHÉNOPIE MUSCULAIRE

Landsberg, Driver, Giraud-Teulon, ont eu recours à l'électricité dans l'insuffisance de convergence pour fortifier le muscle affaibli et le rendre capable d'accomplir sa fonction.

« Les insuffisances du muscle interne, dit Landsberg, sont simples ou bien accompagnées d'autres anomalies ; il est évident qu'on ne peut attendre d'amélioration par le galvanisme que lorsque les complications ont été écartées par d'autres moyens. Outre la concordance des yeux on obtient même une meilleure acuité de la vue par un rapport plus régulier entre la réfraction et l'accommodation. »

Le courant descendant a paru plus actif, cependant deux cas ont été améliorés par le courant direct. Quant au procédé opératoire, le pôle charbon de l'appareil Stœhrer fut appliqué au côté interne de l'œil, les paupières ordinairement fermées, et le pôle positif sur le front ou la racine du nez.

Le courant dura trente secondes avec une batterie de quatre à huit éléments.

« Il ne résulte nullement de ce qui précède que la ténotomie doit être mise de côté ; elle sera toujours indiquée dans des cas où la puissance du muscle externe surpasse de beaucoup celle du muscle interne.

« Le galvanisme sera indiqué dans les cas où, après avoir fait le sacrifice de toute la puissance abductrice, le muscle interne n'a pas encore assez d'énergie, ou bien quand de faibles prismes à base interne ne peuvent être surmontés ; enfin dans tous les cas d'insuffisance musculaire à la suite de faiblesse générale. »

Landsberg rapporte douze cas, Giraud-Teulon et Driver chacun un cas d'asthénopie musculaire dans lesquels l'électrothérapie donna les meilleurs résultats.

3° AFFECTIONS SPASMODIQUES DES MUSCLES OCULAIRES

A. *Blépharospasme.* — Boucheron rapporte une observation de Giraud-Teulon dans laquelle un blépharospasme intermittent disparut par quelques séances d'électrisation (courant continu descendant d'une minute de durée).

Dans un cas de blépharospasme pseudo-paralytique, de Salterain a vu employer les courants continus : ceux-ci ne furent pas supportés, mais les courants faradiques donnèrent un excellent résultat.

Ces cas, ainsi que celui de Driver, qui cédait par pression de plusieurs points de la face, et ne disparut pas après section du nerf sus-orbitaire, semblent reconnaître l'hystérie comme cause première; ils se rapprochent donc du cas de Hodges, qui vit sous l'influence de l'électrothérapie disparaître rapidement un blépharospasme hystérique.

B. *Contracture de l'accommodation.* — Boucheron a constaté que dans les contractures du muscle accommodateur soit chez les myopes, soit chez les hypermétropes, l'électrisation donnait les mêmes résultats que l'atropinisation. Il cite une observation de Giraud-Teulon dans laquelle un des deux yeux fut atropinisé, l'autre électrisé : le résultat curatif fut le même des deux côtés.



De même Landsberg, électrisant les yeux de ses myopes pour lutter contre l'insuffisance des droits internes, voyait diminuer le degré de myopie.

« Mais, ajoute Boucheron, on a dans l'atropine un moyen si commode de paralyser le muscle ciliaire qu'il n'y a pas à songer à l'électricité pour remplacer ce médicament. »

C. *Nystagmus.* — Boucheron rapporte dans sa thèse cinq cas de nystagmus guéris par l'électricité.

Deux, ceux de Chéron cités par Gadaud, échappent à l'analyse.

Dans les trois autres cas (Boucheron, Giraud-Teulon, Chiralt), la cause de nystagmus paraît avoir été la même : parésie du muscle droit interne avec contracture spasmodique de l'antagoniste.

Dans le cas de Giraud-Teulon la contracture guérit en quatre séances, mais non la parésie du droit interne qui dut être corrigée par une ténétomie.

Dans le cas de Boucheron, le nystagmus se produisit chez une fillette de quatre ans ; il s'accompagnait de strabisme divergent et d'atrophie optique. L'électrisation par les courants continus centripètes, dirigée contre l'atrophie, diminua le strabisme et le nystagmus.

Dans le cas de Chiralt, mélange d'un état dysménorrhéique et hystérique, le nystagmus apparut après suppression des règles coïncidant avec l'apparition de blépharospasme ; il y avait en même temps aphonie, anesthésie rétinienne.

Chiralt employa les courants d'induction avec secousse et vit disparaître ces symptômes après des alternatives d'amélioration et de rechute.

Freund observa, chez un soldat de dix-neuf ans, un nystagmus horizontal, survenu brusquement à la suite de fatigue, diminuant dans la fixation, et cessant dans la vision monoculaire. Freund rattacha ce nystagmus à la maladie de Basedow, dont le sujet était atteint. Sous l'influence de courants galvaniques le nystagmus disparut en trois semaines.

4° KÉRATITE PARENCHYMATEUSE

Le Dr Brière, du Havre, a publié en 1874 *(Annales d'Oculistique)* une observation de kératite parenchymateuse guérie par les courants continus.

Le traitement habituel : eau chaude, atropine, onctions mercurielles, n'avait donné aucun résultat. Le Dr Brière employa alors les courants continus centrifuges avec quatre, puis cinq, puis six éléments Trouvé. Les séances quotidiennes duraient de cinq à sept minutes. La guérison fut obtenue en trois semaines, la disparition de l'opacité commença par le centre de la cornée.

Arcoleo, sur vingt-cinq kératites parenchymateuses soignées : trois par les courants induits, vingt-deux par les courants continus, a obtenu dans quatorze cas la guérison complète; dans neuf cas, il y avait amélioration notable; il n'y eut que deux cas qui restèrent sans changement.

Il appliqua avec des résultats médiocres le même traitement aux abcès et ulcères de la cornée avec et sans hypopyon.

Les courants continus paraissent avoir là une action analogue à celle qu'a signalée Giraud-Teulon dans les troubles du vitré.

Ranvier admet que l'électricité favorise le mouvement des cellules migratrices de la cornée (*Société de Biologie*, 1874). Cette action contribuerait-elle à la disparition des opacités?

5° SYNÉCHIES

Carnus rapporte quelques observations où l'on voit sous l'influence du traitement par les courants continus se rompre et disparaître des adhérences irido capsulaires, suites d'iritis de natures diverses.

Cinq de ses observations sont très concluantes.

La première a trait à une femme atteinte d'iritis syphilitique ancienne avec troubles du vitré, synéchies nombreuses. Au bout de dix-huit séances la plupart des synéchies n'existent plus.

Dans le second cas, par suite des adhérences, la pupille, sous l'influence de l'atropine, présentait une forme triangulaire. Après le traitement par les courants continus, « M. le D[r] Onimus put montrer cette malade avec une pupille à forme presque régulière, l'iris était libre. »

Dans d'autres observations suivantes les synéchies sont également complètement résorbées, quelques-unes persistent dans la quatrième observation (Obs. VI de Carnus).

Ces différents cas étaient accompagnés de troubles du vitré qui disparurent très rapidement sous l'influence de l'électrothérapie.

Les séances d'électrisation étaient faites chez ces malades par le D[r] Onimus : on cherchait à agir surtout sur les ganglions cervicaux supérieurs : pôle positif sur la paupière fermée ; pôle négatif derrière l'oreille.

Dans ces divers cas, les instillations d'atropine n'avaient pu rompre les adhérences capsulaires.

6° CATARACTE

Nous trouvons dans la thèse de Porto deux observations d'individus chez qui les troubles cristalliniens diminuèrent notablement sous l'influence du traitement électrique.

Une de ces observations, incomplète de l'aveu même de l'auteur, n'a pas grande signification.

La seconde a trait à un homme de quarante-cinq ans, qui a été atteint d'héméralopie vers l'âge de huit à dix ans. En trois ans, sa vue a diminué à tel point qu'il distingue à peine la lumière.

« Par l'examen direct, la pupille présente un aspect jaunâtre uniforme; l'éclairage oblique montre une opacité jaunâtre, régulière ».

Sous l'influence des courants continus l'amélioration est telle que le malade peut lire les caractères ordinaires d'imprimerie.

« Il ne reste plus qu'une petite opacité siégeant au centre du cristallin ».

Évidemment, il ne s'agit pas là d'une cataracte sénile simple, mais d'une sclérose cristallinienne survenue sous l'influence de troubles de nutrition et de lésions choroïdiennes.

Quel a été le rôle de l'électricité ?

A-t-elle agi seulement sur la circulation, sur la nutrition de l'œil ? A-t-elle directement agi sur les troubles cristalliniens ?

Son rôle doit être double pour les troubles du cristallin comme pour ceux du vitré : agir en modifiant les conditions de nutrition, activer en même temps par une action directe la disparition de ces troubles survenus sous l'influence d'un vice de nutrition.

(*La fin au prochain numéro.*)

SUR LES BRULURES PRODUITES EN ÉLECTROTHÉRAPIE

Par M. le Dr Lauret,

Chef des travaux pratiques de Physique à la Faculté de Médecine de Montpellier.

SUITE ET FIN (1).

IV

Mais alors, à quoi attribuer cette brûlure? Il est plus difficile de donner une réponse catégorique que de renverser les théories anciennes, dont le principal défaut était précisément d'être uniquement hypothétiques. L'opinion qui m'avait paru de prime abord la plus probable, c'est qu'il y avait là une simple sensation provenant de l'action *directe* de l'énergie électrique sur les extrémités nerveuses.

Je m'explique. Nous avons vu que, dans certaines conditions, la somme d'énergie électrique dépensée était suffisante pour produire un travail chimique ou mécanique assez intense pour attaquer les tissus dans leur composition, dans leur vitalité, et les modifier profondément. Cette modification peut produire de vives sensations de brûlure si la portion d'organisme ainsi modifiée est suffisamment sensible. Dans le cas contraire, elles peuvent exister sans amener de sensation intense. Mais, qu'il y ait sensation ou qu'il n'y en ait point, l'intensité de la modification produite, la puissance de la cautérisation est exactement proportionnelle à l'intensité du courant si c'est par action chimique, et à la puissance électrique si c'est par action thermique; tandis que la sensation elle-même paraît ne pas obéir le moins du monde aux mêmes lois.

(1) Voir *Revue Internationale d'Électrothérapie*, décembre 1892.



Une intensité incapable de produire une modification appréciable des tissus détermine parfois une sensation très vive, tandis que *sur la même région de l'organisme*, c'est-à-dire sur les mêmes extrémités nerveuses, un courant capable de produire des modifications organiques plus considérables sera beaucoup mieux supporté et produira une sensation très modérée. Pourquoi cette différence? C'est ce qu'on ne peut encore expliquer.

Mais depuis longtemps déjà l'on a constaté des faits de ce genre dans l'emploi de l'électricité des machines à haute tension. Il n'est pas un patricien versé dans cette spécialité qui ne sache combien la douleur produite par l'étincelle de la machine diffère suivant la nature de l'excitateur et du milieu extérieur servant pour ainsi dire d'électrode; par exemple: suivant que l'excitateur est en métal, en bois ou en charbon de cornue; suivant qu'on l'approche simplement du corps ou que l'on interpose un morceau de drap, de flanelle.

Or, dans ces divers cas, la sensation varie considérablement, bien que la somme d'énergie dépensée, bien que le potentiel et l'intensité restent sensiblement de même valeur (conditions réalisées dans les bonnes installations de nos patriciens en renom).

Que l'on se reporte à nos expériences, et l'on constatera que, pour l'électricité dynamique comme pour celle des machines, *toutes choses égales d'ailleurs*, la sensation varie avec la constitution de l'électrode et que la condition physique qui paraît commander ce phénomène, c'est la résistance de cette électrode.

Cette résistance, que l'on nous pardonne une comparaison grossière, semble jouer le rôle d'un tampon protecteur interposé entre la source d'énergie et les extrémités nerveuses pour amortir la crudité du choc de celle-là contre celles-ci.

Si l'on touche un objet en argent porté à 60°, on sera assez vivement brûlé; mais si la main le saisit par l'intermédiaire d'un morceau de drap épais, elle pourra, après quelques instants, supporter facilement cette même température maintenue *constante* de 60°.

La différence initiale de sensation entre les deux cas s'explique par les effets de conductibilité, d'apport plus ou moins rapide de mouvement calorifique, et l'on ne pourrait argüer d'une explication analogue en électricité si ce n'est pendant la période d'*état variable*. Mais lorsque la température est maintenue à peu près constante, et cependant bien supportée, comme dans le second cas ci-dessus, n'avons-nous pas alors des conditions comparables à celles du courant pendant la continuité de son passage?

Si ce rapprochement pouvait être soutenu, nous ne trouverions donc pas dans ces effets du courant un fait isolé et sans analogue dans la physique générale, et cela pourrait en faciliter l'explication.

Mais, en l'absence d'une démonstration plus évidente, je n'irai pas plus loin dans cette voie hypothétique.

Quoi qu'il en soit, les résultats intéressants que nous venons de signaler trouveraient-ils une explication suffisante dans cette supposition, si elle était moins incertaine, qu'ils consistent en une sensation, variable selon certaines conditions expérimentables, dont la nature et le rôle nous échappent encore?

Non, il y a certainement autre chose qu'une simple sensation, c'est-à-dire qu'une transformation en mouvement nerveux, car il est des cas où l'on constate une cautérisation réelle des tissus sans que cette brûlure soit en rapport avec le travail produit, ou, pour mieux dire, avec le travail que devraient dépenser les autres modes de l'énergie pour causer les mêmes résultats, et c'est là bien certainement le point le plus extraordinaire et le plus intéressant de ces actions inconnues.

Pour s'en convaincre, il suffit de répéter l'expérience suivante : A l'aide du cautère de Boudet ou d'une électrode métallique d'une surface restreinte, que l'on applique sur l'avant-bras le négatif d'une pile Gaiffe ou Leclanché de 30 à 35 volts de potentiel; dans certaines conditions de résistance cutanée facile à retrouver sur un bon nombre de sujets, l'intensité du courant ne dépassera pas 10 *milliampères*, et cependant, non seulement on éprouvera une sensation de brûlure extrêmement vive, mais de plus on trouvera au bout de *quatre secondes* des portions de la surface cutanée réellement cautérisées, présentant des signes d'ecchymose très nets, boursouflées, douloureuses, et passant ensuite à un état d'induration qui se prolonge longtemps. Il y a eu là une modification incontestable et profonde des tissus; or, si l'on refait à ce sujet les calculs dont nous avons fourni tous les éléments dans ce travail, on se convaincra que les conditions ci-dessus énoncées ne peuvent engendrer une action chimique ou thermique capable d'expliquer ce résultat.

De plus, si l'on se sert de l'électrode à godet, en la remplissant successivement d'eau ordinaire et d'eau acidulée, et que l'on s'astreigne à supporter avec ce dernier liquide un courant de 4 ou 5 milliampères seulement, on obtiendra rapidement, et quel que soit le pôle, des effets de désorganisation cellulaire absolument pareils. Donc, pour cette action réelle comme pour la sensation, nous ne pouvons invoquer l'électrolyse et ses lois.

Je ne sais si ces faits sont explicables en l'état de nos connaissances actuelles sur l'électricité; mais que l'on me permette encore ce rapprochement, pour le moins curieux : c'est que pour la brûlure réelle produite par le courant comme pour celle que détermine le contact des corps chauds, elle paraît avant tout liée à la conductibilité de la substance employée. De même qu'un métal à 60° brûlera plus vivement qu'un fragment de bois à 80°, de même un courant de 3 milliampères brûlera plus vivement, si l'électrode appliquée directement sur les tissus est métallique, que ne le fera un courant de 10 ou 12 milliampères porté sur l'organisme par un tampon mauvais conducteur.

De ces simples constatations, de ces rapprochements, sur lesquels j'insiste surtout pour que l'on ait un moyen de se rappeler facilement le mode d'être de ces phénomènes, nous pouvons du moins tirer quelques conclusions pratiques.

Il résulte de ces recherches que, dans les applications thérapeutiques, l'intensité de la brûlure ne dépend guère de l'intensité du courant, comme on devrait le croire si l'on admettait encore les explications généralement acceptées jusqu'ici, mais bien, avant tout, de la nature et probablement, faut-il dire, de la résistance de l'électrode employée.

Y a-t-il là une transformation de nature inconnue? Une étude plus approfondie des modifications organiques ne nous montrerait-elle pas des différences cliniques et histologiques entre celles qui sont dues à l'action de l'électricité et celles qui proviennent d'une action chimique ou thermique? Peut-on penser à une action réflexe? L'agent électrique serait-il plus apte que tout autre à provoquer dans l'organisme des phénomènes de décharge comme en provoque l'agent nerveux, phénomènes dans lesquels l'effet est hors de proportion avec la cause occasionnelle? Hypothèses, et toujours pures hypothèses avec lesquelles il est inutile actuellement de perdre son temps.

Mais, en définitive, si l'on veut exciter la périphérie et provoquer la douleur, ce sera chose facile, même avec des courants de médiocre intensité, par l'emploi d'électrodes métalliques de petite surface (ce qui augmentera la densité). C'est d'ailleurs une conclusion à laquelle l'expérience avait conduit depuis longtemps.

Si au contraire l'on veut éviter ces effets, il faudra se servir d'électrodes aussi larges et aussi résistantes que le permettront les autres indications thérapeutiques. Mais, m'objectera-t-on, en agissant ainsi, on est obligé, même pour les intensités faibles, d'user d'un potentiel assez considérable, puisqu'il faudra augmenter d'autant plus le nombre des éléments de la pile que la résistance introduite sera plus grande. Cette augmentation de potentiel sera-t-elle sans inconvénient?

Il serait téméraire de l'affirmer, car, pour juger la question, il faudrait séparer le rôle physiologique de l'intensité de celui du potentiel, et nous sommes encore loin d'une telle précision.

Par analogie, on a comparé le potentiel, en électricité, à la température, en chaleur; les observations physiologiques et cliniques viennent à l'appui de cette manière de considérer physiquement cet élément de l'énergie électrique, puisque depuis longtemps on attribue au potentiel ou à la tension (ainsi que l'on disait si improprement il y a peu de temps encore) une influence plus spéciale sur les systèmes nerveux *moteur* et surtout *sensible*.

Mais, de même que si, en chaleur, l'intensité de la brûlure dépend d'une manière absolue de la température, en définitive la conductibilité intervient avec tant d'efficacité pour modifier les résultats, qu'elle peut renverser com-

plètement la première loi; de même, en électricité, faudra-t-il compter avec deux éléments différents pour ainsi dire antagonistes, et l'expérience semble déjà les désigner : potentiel d'une part, résistance de l'autre.

Donc, en général, je suis certainement de l'avis de R. Vigouroux, qui veut que l'électro-thérapeute ne s'inquiète pas seulement de l'intensité du courant, mais aussi du potentiel employé, et je signale à ce propos, en les approuvant complètement, les réflexions si logiques de ce savant, publiées dans le *Progrès médical* (8 janvier 1887).

Mais si l'emploi d'électrodes résistantes, tout en exigeant une augmentation de potentiel, avait la vertu d'en supprimer ou d'en atténuer le plus efficacement les effets nuisibles, il n'y aurait plus à se préoccuper de cette augmentation nécessaire mais inoffensive.

Dans le cas où la science et l'expérimentation confirmeraient plus tard ces vues (que rien du moins ne contredit dans l'état actuel de nos connaissances), il deviendrait avantageux pour la pratique électrothérapique d'adopter l'usage d'électrodes *très résistantes*, hormis les cas spéciaux où l'on rechercherait l'excitation périphérique et la douleur. Cette méthode aurait des avantages multiples : elle permettrait, ainsi que nous venons de le dire, de négliger alors avec raison des différences même assez notables de potentiel (nous ne parlons que des courants continus, et de ne se préoccuper que de la quantité; on pourrait de plus user d'intensités fort variables, depuis les plus minimes — ce qui dans certains cas est difficile sans cette condition — jusqu'aux plus considérables employées, sans s'exposer aux divers inconvénients résultant : 1° d'une augmentation trop rapide; applications sur l'encéphale; 2° d'une cautérisation si regrettable pour certaines régions du corps, telles que le visage, le cou; 3° de la douleur elle-même, élément très important dans un grand nombre de cas.

Enfin, je me réserve de montrer ultérieurement combien la justification de ces vues rendrait commode, éminemment pratique pour les installations spéciales, et en même temps aussi parfaite qu'on pourrait le désirer, l'adoption de la machine de Gramme comme source de courants continus et induits thérapeutiques.

On reconnaîtra, je l'espère, à ces conclusions multiples, que je n'avais point tort, en commençant, de taxer ce sujet d'intéressant pour la physiologie et la thérapeutique électriques. Si je n'ai pu atteindre complètement le but désiré, et substituer des données positives ou hypothèses renversées, j'espère du moins que des recherches de ce genre, en nous débarrassant peu à peu de faux points de vue, contribueront pour leur modeste part à nous conduire, dans un avenir peut-être prochain, à la vérité scientifique.

VARIÉTÉS

Application du courant galvanique à l'examen des sécrétions et excrétions.

Dans la séance du 7 décembre 1892 du *Club Médical de Vienne*, M. Isidor Fischer a communiqué, en son nom et au nom de M. Winkler, les résultats de ses recherches, relatives à l'action des courants galvaniques sur les sécrétions. Lorsqu'on plonge deux fils de fer réunis aux deux pôles d'une batterie électrique dans une éprouvette renfermant de l'urine, on voit bientôt, sous l'influence de l'électrolyse, se former à la surface du liquide une couche d'écume et au-dessous une couche trouble sédimenteuse. Lorsqu'il s'agit de recherches chimiques, il faut remplacer les fils de fer par des fils de platine. Ce procédé permet de déceler très facilement la présence de tous les éléments morphologiques contenus dans l'urine.

M. Herz dit avoir fait depuis longtemps des expériences analogues, mais il a toujours obtenu des résultats négatifs. Cela tient à ce qu'il s'est servi de courants trop forts. Il a observé à cette occasion que les microbes se réunissent à la cathode.

M. Winkler fait remarquer qu'il a réussi très souvent par ce procédé à recueillir les microbes contenus dans les différents secréta. C'est ainsi qu'il a pu trouver des bacilles au bout de cinq minutes dans des crachats qui ne renfermaient que très peu d'éléments corpusculaires. Grâce à cette méthode, on peut retirer avec sûreté, en quelques minutes, tous les microbes contenus dans des selles.

Le Sycosis.

A la séance du collège de Vienne (1), le Dr Hermann a fait une communication sur le sycosis et la folliculite. Hebra a décrit la folliculite comme une formation de nodosités isolées ou d'infiltrations confluentes, ou de pustules isolées, dans lesquelles un foyer purulent se forme dans la profondeur, tantôt sous sous la forme d'un furoncle, tantôt sous forme d'anthrax. La symptomatologie du sycosis diffère suivant que le malade a les poils serrés ou clairsemés, qu'il les laisse pousser ou les coupe. La folliculite de la barbe (Kœbner) reconnait surtout comme germe pathogène le staphylocoque pyogène doré. La transmission se fait de bien des façons et donne lieu à des suppurations superficielles, comme dans l'impetigo, ou profondes comme dans le furoncle. Le staphylocoque se montre dans la crasse des ongles, dans le mucus pharyngien, les sécrétions nasales, la

(1) Société des Médecins de Vienne, 9 décembre 1892.

salive. Le sycosis ne survient pas seulement à la face, mais encore sur le scrotum, dans le creux de l'aisselle, la nuque, les parties génitales chez la femme. Bumm (Wutzbourg) a observé un abcès de la mamelle causé par la migration du pus du sycosis dans le sein. Chez les jeunes gens qui ne sont encore pourvus que de poils follets, le staphylocoque produit non pas le sycosis, mais l'acné sycosiforme, parce que ses poils ne vont pas au delà de la couche dense du chorion. L'arrachement du poil permet l'évacuation du pus et l'affection est arrêtée. Les processus profonds exercent souvent une action favorable. Un jeune homme vit son sycosis guéri après l'ouverture d'un abcès profond qui s'était formé. Hebra a vu plusieurs fois dans ces abcès des petits poils enroulés; ceux-ci doivent être enlevés, mais seulement après l'ouverture de la fistule, ce qu'on fait avec le bistouri boutonné de Weber. Autrefois, dans les follicules, on épilait et on employait les onctions; aujourd'hui Ehrmann porte le médicament dans l'appareil folliculaire à l'aide du courant électrique. Il se sert d'un instrument composé d'un tube de verre ouvert en dessous, dans le manche duquel se trouve une tige métallique qui fait saillie. Le tube est rempli d'une ouate qu'on imbibe de liquide, et le tout est appliqué sur la peau, en faisant passer, pendant dix minutes, un courant de 20 à 25 milliampères. L'ichtyol est un médicament dont Ehrmann s'est servi avec succès chez un malade. Mais cette cataphorèse ne convient que pour les cas dans lesquels l'infiltration n'a pas dépassé les follicules, car la diffusion électrique peut bien chasser les liquides dans les conduits capillaires, mais non dans de grandes cavités. Si l'on a recours aux scarifications, il faut intéresser toute l'épaisseur de l'infiltration. Dans le sycosis de la moustache, il faut chercher si l'infection ne provient pas du mucus nasal. Dans un cas, le sycosis récidiva jusqu'à guérison de l'affection nasale.

BIBLIOGRAPHIE

Archives d'Électricité médicale expérimentales et cliniques.

C'est avec la plus vive sympathie que nous souhaitons la bienvenue aux *Archives d'Électricité médicale*, que vient de faire paraître notre savant confrère le Dr Bergonié, professeur de physique médicale à la Faculté de Médecine de Bordeaux. Dans ce recueil mensuel, M. Bergonié a l'intention de publier, d'analyser ou de signaler les travaux scientifiques, parus en France et à l'Étranger, ayant trait à l'électrophysiologie, à l'électrothérapie et à toutes les applications de l'électricité à la médecine.

« Un autre but que se proposeront les *Archives d'Électricité médicale*, but légèrement prétentieux peut-être, mais louable et utile à coup sûr, c'est d'essayer de relever le niveau des connaissances en électricité parmi la moyenne des médecins qui s'occupent d'électrothérapie. Ces connaissances sont, d'ailleurs,

de plus en plus nombreuses et complexes. Il suffisait à Duchenne de Boulogne de connaître à chaque instant le tirage de son graduateur pour se croire dans des conditions électriques analogues; aujourd'hui, la forme de l'onde électrique utilisée doit être définie; demain, il faudra mesurer l'intensité efficace des courants périodiques que l'on emploiera. »

On ne pouvait mieux définir en quelques phrases un programme que nous avons d'autant plus de raisons de trouver judicieux qu'il résume également le but que nous poursuivons dans la *Revue Internationale d'Électrothérapie.*

Le premier fascicule des *Archives* comporte un travail de M. le Dr Normand sur le *Traitement par l'électrolyse des polypes naso-pharyngiens;* travail qui a été fait dans la clinique électrothérapique de l'hôpital Saint-André, à Bordeaux, sous la direction du professeur Bergonié. Dans cette première partie, M. Normand fait l'historique de l'application de l'électrolyse aux polypes naso-pharyngiens dont la première application appartient à Nélaton; puis il passe à l'étude critique des procédés opératoires employés par les divers expérimentateurs. Nous attendrons pour en fournir à nos lecteurs une analyse moins succincte que le travail ait fini de paraître.

2° Un très intéressant mémoire de M. Truchot, chargé du cours de physique à l'École de Médecine de Clermont-Ferrand sur la *Machine dynamo-électrique employée en électrothérapie.*

L'auteur expose qu'il a installé à Clermont, dans son service électrothérapique, une dynamo Gramme, excitée en dérivation et pouvant donner, à 1,600 tours, 20 ampères et 56 volts.

Cette dynamo lui sert à volonté à alimenter une lampe à arc, à charger une batterie d'accumulateurs, et à électriser directement les malades. M. Truchot assure le réglage de son appareil en modifiant la vitesse de la dynamo et en intercalant un rhéostat dans le circuit *inducteur.* Ce rhéostat est composé de petites résistances successives pouvant être prises séparément ou simultanément et dont la résistance totale est de 30 ohms.

Enfin pour arriver avec une précision absolue au réglage du courant destiné à électriser directement les malades, un second rhéostat à eau est intercalé dans le circuit *induit.* Grâce à ces divers moyens on peut assurément obtenir le courant voulu et avoir à volonté 500 ou 1 milliampères. Les bons résultats que signale M. Truchot de l'usage de son appareil, qui depuis plusieurs mois ne lui a occasionné aucun accident et qui paraît commode et sûr, nous semblent dignes d'intérêt.

On sait qu'à Berlin, une tentative faite pour utiliser directement le courant d'éclairage continu n'avait pas donné des résultats bien encourageants. Le travail de M. Martin montre que le tout est de savoir s'y bien prendre.

De notre côté, dans notre laboratoire, utilisant depuis un an et demi les courants alternatifs d'éclairage, nous n'avons pas eu non plus l'ombre d'un accident. Les nouvelles applications aux malades des appareils industriels sont, du reste, un des plus grands progrès réalisés par l'électrothérapie, et j'ai la conviction qu'ils nous ménagent dans un avenir rapproché les plus heureuses surprises thérapeutiques.

3° M. Bergonié rapporte ensuite l'observation d'un volumineux angiôme de la lèvre, brillamment guéri par l'électrolyse mono et bipolaire, et le premier fascicule des *Archives* se termine par une *Revue bibliographique.*

Dr J. Larat.



Traité élémentaire d'Électricité médicale, avec les principales applications à la physiologie et à la thérapeutique, par M. Lecercle, professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Montpellier. — Paris, Masson; Montpellier, Coulet, 1893 (1).

Se basant sur ce fait que le médecin a recours à trois sources d'électricité : machines électrostatiques (franklinisation), piles électriques (galvanisation), appareil d'induction (faradisation), M. Lecercle divise son livre en trois parties, dans lesquelles il étudie successivement l'électricité statique, l'électricité galvanique et l'électricité faradique.

Après quelques lignes sur les actions faradiques, sur les unités pratiques de quantité, de potentiel, de capacité, d'énergie électriques, sur l'influence, sur le potentiel et l'électrométrie, l'auteur décrit les machines statiques « répondant aux nécessités de la pratique médicale » : Carré, Voos, Wimshurst, et donne des indications d'une utilité incontestable sur leur installation, leur fonctionnement et leur entretien. Les accessoires utilisés dans les méthodes d'électrisation statique sont ensuite indiqués, précédant l'étude de ces méthodes elles-mêmes : bain, souffle, aigrette, étincelle, douche, friction, commotion. L'examen des effets physiologiques et des applications thérapeutiques de l'électricité statique termine cette première étude.

Une dizaine de pages sont ensuite consacrées aux applications médicales du magnétisme.

Dans l'étude qui suit de l'électricité galvanique, l'auteur a adopté la même marche et le même plan, en poursuivant le même but pratique et spécial que dans la première partie : des indications théoriques suffisantes sont d'abord données sur la production du courant dans les piles et sur les unités pratiques de force électromotrice, de résistance et d'intensité; puis vient immédiatement l'étude des piles médicales et de leurs modes d'association. Sont à noter ici, comme d'ailleurs dans les autres parties du livre, des exemples numériques bien choisis, destinés à faciliter à l'élève l'application des formules et à lui en montrer la nécessité.

Après quelques renseignements usuels sur l'installation, le fonctionnement et l'entretien des piles, sur leurs accessoires médicaux, nous trouvons un bon chapitre relatif aux mesures que le médecin peut être appelé à effectuer : intensité, force électro-motrice, résistance.

Les lois qui régissent les phénomènes physiques et chimiques produits par les courants sont ensuite énoncées avec leurs applications médicales, parmi lesquelles la galvanocaustique thermique et la galvanocaustique chimique sont traitées avec l'étendue qui leur convient.

La dernière partie comprend l'étude théorique et expérimentale des appareils d'induction *médicaux*, avec des indications sur leur mode d'emploi et leurs applications en physiologie et en médecine.

Il se dégage, je crois, nettement de notre rapide analyse que le livre de M. Lecercle, exclusivement écrit pour les étudiants en médecine, leur sera d'une grande utilité, en même temps qu'il sera lu avec profit par les praticiens; car, avec quelques notions théoriques indispensables, d'une lecture et d'une compréhension faciles d'ailleurs, — il leur montre à chaque instant les applications de l'action électrique sous ses différentes formes, — leur indique et leur décrit

(1) Extrait des *Archives d'Électricité médicale, expérimentales et cliniques.*

avec détails les électro-moteurs qu'ils auront à employer; — enfin leur donne en main des méthodes simples pour doser exactement l'agent auquel ils doivent souvent recourir.

Si, comme le dit le professeur Imbert dans la préface, les médecins sont encore nombreux qui réduisent l'importance de l'électricité à l'emploi accidentel d'un galvanomètre et deux mignons appareils à courant continu et à courant interrompu, l'ouvrage de M. Lecercle contribuera certainement à en réduire le nombre, et ce, parce que l'électricité ainsi présentée fera sentir immédiatement à nos futurs médecins que ce qu'ils apprennent dans leur première année d'études, c'est bien de la Physique, mais c'est aussi de la Médecine (1). C. S.

NOUVELLES

Société française d'Électrothérapie.

Dans sa séance du 17 novembre, la Société a décidé que, selon la proposition de MM. Gariel et Bergonié, antérieurement approuvée, une séance de Pâques, calquée sur celle de la Société française de Physique, aurait lieu à Paris pendant les vacances de Pâques 1893

Cette séance comprendra une exposition d'appareils et d'instruments utilisés en électrothéraphie, qui sera installée dans les salles des travaux pratiques de physique médicale, à la Faculté de Paris, obligeamment mises à la disposition de la Société par M. le professeur Gariel, avec la haute approbation de M. le doyen Brouardel.

Association de la Presse médicale.

CONGRÈS INTERNATIONAL DE MÉDECINE DE ROME EN 1893.

Le 13 janvier dernier a eu lieu, chez Marguery, un dîner spécial de l'Association de la Presse médicale, sous la présidence de M. le professeur Cornil.

Ce banquet, auquel assistaient les syndics, MM. de Ranse et Cezilly, les membres du Conseil judiciaire de l'Association et quinze membres participants, était offert à M. le commandeur professeur Édouard Maragliano, directeur de l'Institut de clinique médicale à l'Université royale de Gênes et secrétaire général du onzième Congrès international de médecine, venu à Paris pour se mettre en rapport avec l'Association de la Presse médicale, au sujet du prochain Congrès qui doit avoir lieu à Rome, du 24 septembre au 1er octobre 1893.

M. le Président a présenté M. le professeur Maragliano, qui a répondu en termes des plus flatteurs pour notre pays.

(1) REMARQUE. — Je signale, pour la forme seulement, les fautes d'impression assez nombreuses dans le courant de l'ouvrage; page 63, par exemple, dans l'expression et le calcul de l'énergie des machines statiques. Il est vrai que pour ces dernières, le lecteur peut facilement faire la correction en se reportant aux définitions de la page 45, et de même pour les autres. Il n'en est pas moins désirable qu'elles disparaissent dans la prochaine édition. On pourrait aussi peut-être supprimer dans la légende des figures l'indication du lieu de fabrication et du prix des appareils. C. S.



Après discussion, il a été décidé ce qui suit :

1° Par les soins de l'Association de la Presse médicale, un Comité est constitué sous la dénomination de *Comité français d'initiative et de propagande pour le Congrès international de Rome en 1893.*

Ce Comité a pour mission de mettre tout en œuvre pour assurer la participation de la France au Congrès de Rome.

2° Sont nommés membres de ce Comité tous les membres de l'Association de la Presse médicale présents au dîner du 13 janvier, à savoir : MM. Cornil, présidet; Cezilly, de Ranse, syndics; Chervin, Chevallereau, Délefosse, Doléris, Gorecki, Gougenheim, Joffroy, Laborde, Landouzy, Lereboullet, Meyer, Moure, Pengrueber, Ch. Richet; M. Baudouin, secrétaire général.

3° Le bureau du Comité, composé de MM. Cornil, président, de Ranse et Cezilly, syndics, Marcel Baudouin, secrétaire, fournira tous les renseignements aux intéressés et à toutes les personnes qui désireraient visiter l'Italie en allant assister au Congrès de Rome.

4° Toutes les communications relatives aux travaux de ce Comité doivent être adressées à M. le Dr Marcel Baudouin, secrétaire général de l'Association de la Presse médicale, *44, boulevard Saint-Germain, Paris.*

Association Française pour l'Avancement des Sciences.

CONFÉRENCES DE 1893.

Les conférences auront lieu au siège de l'Association, 28, rue Serpente, et 14, rue des Poitevins (hôtel des Sociétés savantes), les *samedis*, à huit heures et demie très précises du soir.

Samedi 21 janvier, M. Jean Dybowski : *L'Influence française en Afrique centrale.*

Samedi 28 janvier, M. de Lassus : *Le Jardin des Plantes, ses origines. Jardin du Roi et Muséum.*

Samedi 4 février, M. Léon Petit : *Tuberculose et Mariage.*

Samedi 11 février, M. J. Thoulet : *Les Courants de la mer et le Gulf-Stream.*

Samedi 18 février, M. Marcellin Boule : *Une Excursion géologique dans les montagnes Rocheuses.*

Samedi 25 février, M. Paul Richer : *L'Anatomie dans l'art. — Proportions du corps humain. — Canons artistiques et canons scientifiques.*

Samedi 4 mars, M. Maurice Albert : *Un Médecin grec à Rome sous la République : Asclépiadès.*

Samedi 11 mars, M. Albert Londe : *La Photographie dans les voyages d'exploration et les missions scientifiques.*

Samedi 18 mars, M. Raphaël Blanchard : *Les Aliments toxiques.*

Le Propriétaire-Gérant : Dr G. GAUTIER.

PARIS. — IMPRIMERIE MICHELS ET FILS, PASSAGE DU CAIRE, 8 ET 10.
Usine à vapeur et Ateliers, rue des Filles-Dieu, 8 et 10.



BULLETIN OFFICIEL

DE LA

SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ÉLECTROTHÉRAPIE

SÉANCE DU 16 FÉVRIER 1893

Présidence de M. le professeur D'ARSONVAL

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté.

M. le professeur d'Arsonval, en prenant le siège de la présidence, prononce l'allocution suivante :

« Mes chers collègues,

« En prenant place dans ce fauteuil, je suis certain d'être l'interprète des sentiments de la Société en adressant à M. Gariel, président sortant, l'expression de nos plus vifs remerciements. Mon prédécesseur a non seulement conduit les travaux et les discussions de la Société avec l'autorité qui s'attache à son nom, mais il n'a surtout ménagé ni son temps ni sa peine pour en assurer la prospérité.

« Je tiens également à vous remercier personnellement pour l'honneur que vous avez bien voulu me faire en me plaçant à votre tête. Cet honneur n'est pas sans péril, étant donné les brillantes qualités de mes deux éminents prédécesseurs, MM. Tripier et Gariel. Je ne saurais mieux faire qu'en m'efforçant de suivre leur exemple dans la mesure de mes moyens. Je n'ai pas la fatuité de vouloir les égaler, mais je tiens à vous assurer que j'ai au même degré qu'eux le culte de l'impartialité et le désir d'aider à la prospérité de notre Société. »

De la Galvanocaustie interstitielle.

Exposé d'une nouvelle méthode de thérapeutique par le Dr GILLES, de Marseille.

I. — PRINCIPE DE LA MÉTHODE

La destruction des tissus par la chaleur entreprise dans un but de révulsion ou d'exérèse n'a pu se faire pendant longtemps que sur la surface de la peau et une partie très limitée de certaines muqueuses ou sur les surfaces découvertes par le trauma ou le bistouri du chirurgien.

On a cherché dans ces dernières années, à l'aide de procédés nouveaux, à déterminer des modifications substitutives ou sclérogènes dans l'intérieur

même des tissus en agissant sur un ou plusieurs points déterminés. Laissons de côté l'action élective de certaines substances médicamenteuses absorbées par les muqueuses ou par la peau et les injections dans les séreuses qui répondent à une autre idée thérapeutique. Les voies d'action interstitielle sont actuellement :

1° *Les injections interstitielles.* — Ce procédé est simple d'exécution, mais il peut amener des accidents consécutifs ; il introduit des substances étrangères dans l'organisme et s'il paraît exempt de dangers du côté des intoxications, il est douloureux, peut produire des eschares et exige une antisepsie rigoureuse.

2° *L'électrolyse.* — Ce procédé expose, lui aussi, à des eschares cutanées surtout si l'on veut produire dans les tissus des modifications assez profondes pour être durables. C'est un procédé *chimique* dont on est loin d'avoir épuisé les ressources. Il consiste essentiellement soit dans l'action des acides et des bases de l'organisme (à l'état naissant), soit dans les effets des produits de décomposition des électrodes et des solutions préalablement injectées; c'est ainsi que les procédés du Dr G. Gautier ont permis d'obtenir les meilleurs résultats par des modifications antiseptiques et substitutives plutôt que destructives. La chaleur n'entre pour rien dans les effets de pareils procédés et les conditions d'action d'une bonne électrolyse comportent seulement une force électro-motrice minimum et un débit toujours insuffisant pour produire le moindre effet calorifique.

3° *La cataphorèse électrique*, c'est-à-dire transport et accumulation de de certaines substances de l'organisme ou de médicaments introduits par les voies naturelles (peau, muqueuse, etc.) dans des organes déterminés, par l'influence du courant galvanique. C'est une méthode physique par définition, bien que, en fait, on use des ressources de l'électrolyse pour obtenir autant que possible l'agent actif à l'état naissant.

4° Il existe enfin une *action trophique dite interpolaire* qui est produite par le passage des courants au travers des tissus. Cette action paraît n'être ni physique ni chimique mais plutôt *dynamique* en employant ce mot dans son acception médicale.

L'électricité nous fournit un moyen de modifier les tissus *in situ*, dans des points rigoureusement déterminés par le chirurgien, sans amener des lésions durables soit dans les tissus voisins, soit dans le tégument (peau ou muqueuse). Cette modification artificielle sera rigoureusement aseptique et antiseptique dans une aire déterminée et amènera la formation de tissus scléreux.

L'agent de la lésion sera la chaleur seule, agent physique dont l'action sur les organes profonds est encore mal connue parce qu'on ne savait pas la localiser. Ce n'est plus ici un instrument aveugle comme le galvano ou le thermo-cautère, dont la température peut varier de plusieurs centaines de

degrés sans qu'il soit possible de le régler, mais plutôt un instrument docile, et la température de la portion active peut varier de la température normale à celle de la volatilisation du platine. Le principe de la méthode est celui du galvanocautère.

II. — DESCRIPTION DES INSTRUMENTS ET TECHNIQUE OPÉRATOIRE

Les instruments dont nous avons fait usage comprennent :

1° Une pile à galvanocaustique de Chardin, dite à grands effets, à deux éléments en tension donnant au maximum en court circuit 3 volts 75 centièmes et environ 8 ampères.

2° Un galvanomètre médical gradué de 0 à 50 milliampères, monté en dérivation sur les bornes de prise de la pile; le circuit dérivé comprend un rhéostat sur lequel on ouvre une résistance de 200.

3° Le cautère comprenant quatre parties soudées ensemble :

a) Une aiguille d'acier pour embrocher les tissus.

b) Un fil de cuivre rouge dont le diamètre peut varier entre 6 et 11 dixièmes de millimètre.

c) Un fil de platine de 3 à 8 dixièmes de millimètre de diamètre et d'une longueur variant de 1/2 à 1 1/2 centimètre.

d) Un fil de cuivre semblable à *b*.

Les longueurs respectives des parties de l'instrument varient avec les organes à cautériser.

Les tissus étant traversés par le cautère et la portion en platine se trouvant en contact avec la partie à modifier, le cautère est relié à un manche aux points *b* et *d*. Le circuit étant fermé, l'électricité rencontre dans le platine un conducteur relativement résistant, l'échauffe, se transforme en chaleur disponible.

Des expériences préliminaires ont démontré :

1° Que les gaz dégagés autour du platine sont à peu près exclusivement composés de vapeur d'eau et en quantité pratiquement négligeable, bien inférieur à celle des gaz produits par l'électrolyse médicale.

2° Que les courants dérivés, bien que présentant une intensité suffisante pour provoquer à la fermeture des contractions musculaires dans la région soumise à l'expérience, peuvent être négligés.

3° Que l'on peut pratiquement prendre pour intensité (base de l'évaluation thermique) le produit de la déviation galvanométrique par la résistance introduite au moyen du rhéostat, soit : $I = 200 \times i$.

La difficulté de construction de ces appareils réside en deux points :

D'abord le fil de cuivre pour ne produire qu'une perforation chirurgicalement négligeable ne doit pas avoir plus de 11 dixièmes de millimètre de diamètre ; en deuxième lieu, les soudures sont difficiles à effectuer et elles

fondent quelquefois, ce qui met une portion de l'organisme en circuit. Le coupe-circuit prévient en général cet accident ; mais il peut se produire quand même si la soudure est mal faite, ce qui est difficile à vérifier, la résistance à la traction ne constituant pas un élément suffisant.

La technique de l'opération sera nécessairement toujours délicate et ne peut être réalisable qu'entre les mains d'un *électricien*, spécialiste rare dans le corps médical.

Il sera intéressant de déterminer la température exacte du fil de platine dans les tissus, car il ne s'agit pas de brûler à l'aveuglette, et dans de nombreux cas, il y aurait intérêt à chauffer seulement les tissus (anévrismes, tumeurs vasculaires, tumeurs malignes et infectieuses).

Cette méthode remplit plusieurs *desiderata* physiologiques et thérapeutiques ; citons parmi les premiers l'action de la chaleur sur le système nerveux, sur les sécrétions ; parmi les seconds, celle de la chaleur sur les cartilages, les liquides et en général tous les produits pathologiques. Ces études commencées dans notre laboratoire exigeront de longs mois et nous serions heureux d'être aidés ou même devancés dans ces recherches.

III. — RÉSULTATS

Toutes nos expériences ont porté sur le lapin ou sur le chien.

Dans les premières, le résultat cherché a été souvent dépassé ; nous avons eu des accidents de divers ordres ; septiques par défaut de soin des instruments ; dans une opération sur le poumon d'un lapin, la ponction fut faite un peu bas et la brûlure trop énergique ; l'animal mourut cinq jours après l'opération de péritonite suraiguë : on trouva une eschare hépatique, le diaphragme perforé et une perforation stomacale récemment produite par la chute de l'eschare. Une fois, le fil de platine s'est partiellement volatilisé dans le testicule d'un chien ; il n'en est cependant rien résulté de fâcheux ; nous sommes peu à peu devenus maîtres de nos instruments et voici les conclusions que nous considérons comme acquises :

1re conclusion. La galvanocaustie interstitielle donne naissance à des produits scléreux.

2e conclusion. Elle est *remarquablement* inoffensive, tant au point de vue local que général, mais elle semble douloureuse.

3e conclusion. Il est difficile de mesurer la chaleur produite dans le poumon à cause de l'air contenu dans les bronches.

4e conclusion. Les produits de la combustion ou du chauffage peuvent quelquefois se résorber sans laisser de traces appréciables au bout de quelques mois : le fait a été constaté sur les muscles et les cartilages.

5e conclusion. Les cautérisations intra-articulaires sont bénignes et n'exigent pas l'immobilisation consécutive chez le chien et le lapin.

6e conclusion. Nous avons pu impunément cautériser le testicule, le foie, le poumon, les muscles et les articulations. Des cautérisations du muscle ventriculaire cardiaque (pointe du cœur) n'ont pas, *à elles seules*, déterminé la mort.

7e conclusion. Les opérations au bout de quelque temps ne laissent aucune trace sur les points non chauffés excepté sur la plèvre.

*
* *

Expériences sur les Animaux.

A. — LAPIN ADULTE.

Opération du 9 novembre 1891. — Cuisse gauche, deux applications : une d'elles a duré vingt secondes, l'autre une minute, la cautérisation ayant lieu dans le tissu musculaire.

Opération du 26 novembre. — Cautérisation musculaire dans la cuisse droite et transarticulaire dans le poignet gauche.

Opération du 1er décembre. — Pendant la mise en place de l'appareil dans le poumon droit, une des soudures se rompit; l'opération est reprise avec un autre instrument et le courant établi pendant une minute. Cautérisation de même durée au poignet droit.

L'animal ne présente aucun trouble fonctionnel et mange à son ordinaire; c'est à peine s'il paraît être un peu gêné dans la marche. Cependant on le trouve mort le 5 décembre au matin.

Nécropsie. — Poignet droit, cartilage jaunâtre au point de cautérisation, liquide louche dans l'article, tissus péri-articulaires sains. Au poignet gauche, la peau a été légèrement brûlée à l'un des points d'entrée; cet accident est dû à un défaut de construction de l'appareil, la partie platine étant trop longue pour l'animal

Le poumon a été à peine effleuré, le diaphragme est largement perforé; l'estomac, qui contenait des matières alimentaires, présente une perforation de 2 millimètres de diamètre; eschare volumineuse dans le foie, adhérences pleurales au niveau des points de pénétration. La cautérisation a eu lieu à peu près au niveau du diaphragme. Mort par péritonite.

Il est à remarquer que, pour les cautérisations dont il vient d'être parlé, il n'était pas encore question de mesurer le courant, et la mauvaise construction des premiers cautères accentuait encore l'irrégularité des résultats. Nous pûmes retrouver dans les muscles les traces des dernières opérations sous forme de points jaunâtres.

B. — CHIEN DE MOYENNE TAILLE JEUNE ET VIGOUREUX.

Opérations du 22 décembre 1891. — 1° Cautérisation de la base du poumon droit. Durée du passage du courant : trente secondes.

2° Ponction profonde plus haut. L'appareil se rompt.

3° Cautérisation partie moyenne poumon droit, pendant trente secondes.

4° Cautérisation dans la masse des muscles de la cuisse droite, au tiers inférieur.

Le 30 janvier 1892, nous opérons plusieurs tentatives sur le poumon gauche.

Une seule permet l'opération (durée : deux minutes environ). Le lendemain, le chien, peu inquiet, mange à son habitude.

Le 10 février, tentative sur le poumon droit. L'aiguille se dessoude pendant l'introduction et reste dans l'organe; le lendemain, elle fait saillie sous la peau et est retirée aisément; le même jour, cautérisation dans la cuisse droite.

Le 11 mars, cautérisation dans les muscles de la cuisse droite (région postérieure) et au centre de chaque testicule. La cautérisation étant poussée assez loin dans ces derniers organes, on observe, à un moment donné, une vive incandescence, et le circuit est ouvert par fusion du platine près de la soudure.

Le même jour, ponction dans le genou droit, en dedans du tendon rotulien, de dedans en dehors et d'avant en arrière. Durée du passage du courant : une minute.

Les opérations qui suivent ont été faites avec tous les accessoires de l'instrumentation, galvanomètre en dérivation et coupe-circuit. Toutefois, il résulte du calcul et d'expériences comparatives que les intensités trouvées sont représentées par des chiffres sensiblement trop faibles.

Le 31 mars, 1892, cautérisation du poumon droit. Intensité de 1 ampère.

Cautérisation de la base : 1, 2 ampères.

Cautérisation du testicule droit : 1, 2 ampères.

Ces diverses opérations ont duré une minute chaque.

Nous notons le réveil de l'animal plongé dans une anesthésie profonde pendant l'opération du poumon.

Le lendemain emphysème sous-cutané thoracique qui finit par se résorber complètement le 12 avril.

Le chien boîte jusqu'au 10 avril; toutefois le membre peut être étendu et paraît peu douloureux.

Le 28 avril, galvanocaustie dans la cuisse gauche pendant une minute avec un courant de un ampère et demi; même opération à la région thoracique au niveau du quatrième espace intercostal de l'un à l'autre côté de la poitrine : l'animal est intoxiqué (volontairement) par le chloroforme et la mort est hâtée par la compression de la trachée.

Nécropsie. — Nous trouvons sur le bord du lobe moyen du poumon droit un trou infundibuliforme à grand orifice interne; l'orifice étroit a un diamètre de 1,5 millimètres environ, l'orifice large a près de 1 centimètre; la longueur de ce trajet est d'environ 15 millimètres. Pas de traces d'hémorragie. Le muscle ventriculaire cardiaque a été intéressé aux environs de la pointe de l'organe, la lésion est une eschare ferme qui s'étend à un millimètre environ de profondeur.

Poumons et plèvre. — Nous notons quelques adhérences aux points d'entrée des anciennes opérations.

Poumon droit. — Tâche grisâtre au sommet et cicatrices extérieures des piqûres : dans le sommet, noyau induré cicatriciel grisâtre dont le grand diamètre a 1 centimètre environ et le petit 3 millimètres ; de ce noyau partent des tractus fibreux en sens divers.

Les anciennes opérations dans les muscles n'ont laissé *aucune trace apparente.*

Testicules. — La vaginale est libre ; à droite nous notons dans l'organe quatre points indurés représentés par des îlots blanchâtres.

L'articulation du genou droit ne présente absolument rien à noter, elle est absolument saine et il est impossible de retrouver aucune trace de l'opération.

C. — CHIEN DE TAILLE MOYENNE, AGÉ D'ENVIRON CINQ MOIS, TRÈS FORT.

Le 6 décembre 1892, galvanocaustie dans le foie ; durée, environ deux minutes; le galvanomètre ayant été détérioré par une fausse manœuvre, l'intensité de 1,6 ampères environ n'a pu être exactement évaluée. (Le coupe-circuit formé d'un fil semblable à celui du cautère est au rouge sombre.)

Le même jour ponction dans le genou droit; la pointe de l'aiguille se brise dans les tissus péri-articulaires et y demeure. L'opération est reprise sur le genou gauche, la cautérisation dure une minute.

Le soir, le chien mange de bon appétit, il boîte pendant six jours et s'appuie sur la patte droite. (Observation en cours.)

D.— CHIEN ROQUET ADULTE, DE PETITE TAILLE.

Cautérisation du testicule droit avec une intensité d'un ampère environ : la séance coupée toutes les deux minutes environ par un temps de repos suffisant pour laisser refroidir les fils de cuivre, dure un quart d'heure.

Après cette opération, le chien est triste mais continue à manger.

Quelques jours après l'opération, la peau s'ulcère et blanchit au niveau des piqûres ; le testicule droit détruit et réduit en bouillie s'échappe peu à peu par de larges ouvertures ; le testicule gauche après s'être tuméfié avec induration est actuellement ramolli et paraît devoir se résorber.

Observations générales. — Toutes les opérations conduites avec le concours des docteurs Vaudey et de Keating-Hart ont eu lieu avec anesthésie chloroformique. Le chien B était nourri d'aliments pesés chaque jour, composés de pain pendant les périodes de santé absolue, et de potages gras avec viande pendant la journée qui a suivi chaque opération. Aucune n'a eu de suites sérieuses.

Les pièces du chien B, examinées au microscope, ont montré du tissu de sclérose à différents degrés d'organisation.

Note sur un cas de tremblement monoplégique à forme Parkinsonienne, avantageusement traité par les courants induits. Amélioration persistante du malade,

Par M. le Dr P. DIGNAT.

La paralysie agitante est généralement considérée, on le sait, comme une des affections les plus rebelles à toute médication, et plus particulièrement encore à la médication électrique. Cependant certains observateurs, tels que Remak, Russel-Reynolds, Mann, Chéron, ont publié tour à tour quelques cas de guérison de cette maladie sous l'influence d'un traitement électrique; d'autres encore, comme Onimus, Constantin Paul, ont cru pouvoir noter chez des malades traités, eux aussi, par l'électricité, sinon la guérison complète, du moins une amélioration très sensible et durable. Mais, à vrai dire, c'est avec la plus grande réserve (avec Erb (1) cette réserve va même jusqu'à la négation absolue) que la plupart des auteurs enregistrent

(1) Erb. — *Traité d'Électrothéraphie; traduction du Dr Ad. Rueff.* — Paris, Adrien Delahaye et E. Lecrosnier, éditeurs. 1884.

ces faits isolés, ceux-ci ne paraissent pas toujours offrir les garanties désirables d'un diagnostic parfaitement établi.

On comprendra donc qu'après avoir eu l'occasion de rencontrer un malade nous ayant paru présenter tous les signes d'une paralysie agitante, et après avoir constaté chez lui des effets aussi heureux que surprenants d'un traitement électrique, nous éprouvions une vive appréhension à publier son observation. Cette appréhension est d'autant plus grande, d'ailleurs, que la méthode de traitement électrique utilisée chez notre malade s'éloigne sensiblement de la plupart des procédés employés par les observateurs dont nous venons de rappeler les noms, et de ceux qui sont habituellement recommandés, sans garantie d'efficacité, il est vrai, dans les ouvrages spéciaux d'électrothérapie. Personne n'ignore, en effet que, dans les cas de maladie de Parkinson, la majorité des auteurs a toujours accordé et accorde toujours la préférence aux courants continus, les courants induits étant considérés, surtout depuis les recherches de Gull (1), comme absolument impuissants. Or, ainsi qu'on peut le voir par le titre même de ce travail, c'est précisément aux courants d'induction que nous avons eu recours dans notre cas, et c'est à ces mêmes courants que nous avons cru pouvoir attribuer les heureux effets qu'il nous a été donné de constater.

Voici, du reste, l'observation :

M. C..., rentier, âgé de soixante et onze ans, domicilié à Paris, est atteint, depuis quatre ans environ, de tremblements accompagnés de quelques autres symptômes au sujet desquels il vient nous consulter le 29 février 1892.

Antécédents héréditaires. — Les renseignements fournis sur ce point sont très incomplets. M. C..., qui a passé une grande partie de son existence éloigné de son pays et des siens, sait seulement que son père et sa mère ont vécu jusqu'à un âge avancé : l'un étant mort à soixante-dix ans, l'autre à soixante-quinze ans; mais il ne peut donner aucune indication sur la nature des maladies auxquelles ils ont succombé. Un frère unique est mort, lui aussi, vers l'âge de cinquante ans, sans que M. C... sache nous dire de quelle affection.

Antécédents personnels. — M. C... a toujours joui d'une excellente santé. Il a, paraît-il, été bien portant pendant toute sa première enfance, et n'a jamais eu, vers cette époque de sa vie, de convulsions d'aucune sorte. Dans l'adolescence, il se rappelle avoir été malade une fois seulement, mais il ne se rappelle pas quel genre de maladie il avait ; en tous cas, il est certain de n'avoir pas, en cette circonstance, séjourné dans son lit plus d'une semaine. Vers l'âge de vingt-quatre ou vingt-cinq ans, M. C.. quitte la France et se rend au Mexique, où il établit bientôt après une maison de commerce qu'il dirige jusque vers 1870. Or, durant cette longue période, il ne fait aucune maladie sérieuse, malgré les privations de toute nature qu'il a été obligé d'endurer pendant un certain temps, malgré les fatigues excessives qu'il supporte maintes et maintes fois, et enfin malgré les rigueurs du climat. — En 1858, cependant, il arrive à M. C... un accident sur lequel il est bon de s'arrêter. A cette époque, le Mexique était en pleine guerre

(1) Voir Charcot : *Leçons sur les Maladies du système nerveux*, tome Ier. — Paris, 1880.

civile, et des insurrections se produisaient journellement un peu partout. La ville de G..., où était établi M. C..., venait de tomber entre les mains des insurgés. Le lendemain de la prise de cette ville, M. C... fut obligé de sortir de chez lui pour affaires. On était vers le milieu du jour, et il n'y avait absolument personne dans les rues. M. C... venait de s'engager sur une place entièrement déserte lorsqu'il entend derrière lui plusieurs détonations. Il se retourne aussitôt et s'aperçoit que, d'un corps-de-garde situé à une faible distance du point où il se trouvait, des soldats probablement ivres s'amusaient à tirer sur lui comme sur une cible mobile. Fort heureusement, aucune balle n'atteignit M. C..., qui parvint à se mettre à l'abri. Mais son émotion fut si violente qu'à peine rentré chez lui, il fut pris d'un tremblement généralisé à tout le corps, qui ne fit que s'accentuer pendant les jours suivants. Ce tremblement persista pendant trois mois environ à un degré tel que M. C... dut interrompre ses occupations. Peu à peu cependant, son intensité diminua et, bien que n'ayant suivi aucun traitement, M. C... s'en vit complètement débarrassé au bout de deux ou trois autres mois. A partir de ce moment du reste, jamais le moindre tremblement de ce genre ne reparut, quoique M. C... ait été, en diverses circonstances encore, mêlé à des incidents plus ou moins tragiques (pillage de son établissement, arrestation en diligence, etc.). — En dehors de ce fait particulier sur lequel il nous a paru bon d'insister, M. C... ne se rappelle d'ailleurs pas avoir eu d'autres maladies graves. Il affirme n'avoir jamais eu d'attaque de rhumatisme à aucune période de son existence; il déclare également n'avoir pas eu la syphilis, ni d'habitudes d'alcoolisme. M. C... est marié, mais n'a jamais eu d'enfant. — Depuis son retour à Paris (vers 1872), où il vit complètement retiré des affaires, il a continué à jouir du même état de santé; il prétend du reste n'avoir pas eu besoin de consulter de médecin. Son existence, toutefois, s'est un peu assombrie depuis quelque temps par suite de l'apparition, il y a bientôt quatre ans, de certains symptômes auxquels il n'avait pas pris garde tout d'abord, mais qui ne laissent pas que de l'inquiéter quelque peu à l'heure présente.

Début de la maladie actuelle. — Vers cette époque, M. C..., dont la distraction favorite est le billard, commença à éprouver, chaque fois qu'il se livrait à cet exercice, certain malaise qu'il ne pouvait définir; les mouvements du bras droit lui paraissaient moins libres et il ressentait, surtout à son niveau ainsi que dans l'épaule du même côté, comme une certaine raideur qui augmentait peu à peu et rendait de plus en plus difficile l'exécution de mouvements rapides. Cet état se maintint ainsi pendant cinq ou six mois. A bout de ce temps survint, dans le pouce droit d'abord, puis dans l'avant-bras du même côté, une sorte de faiblesse à laquelle s'ajouta bientôt du tremblement, lequel éclatait assez brusquement, sans qu'aucune circonstance particulière parût en favoriser l'apparition et alors même que le malade était au repos. Momentané d'abord et consistant au début en une succession assez lente de mouvements de flexion du pouce et des doigts de la main droite, ce tremblement devint peu à peu continu et se traduisit plus tard par des mouvements analogues du poignet. Enfin, à côté de ces symptômes accusés par M. C... lui-même, il convient d'en signaler un autre, le plus récent de tous, et qui est constitué par une sensation de chaleur obligeant le malade à se découvrir dans son lit, même pendant l'hiver.

Examen du malade. — M. C... est un vieillard sec et maigre qui est loin de paraître aussi âgé qu'il l'est réellement. Il se tient assez droit et, sans l'attitude particulière de l'épaule et du bras droit et les tremblements continus de la main de ce même côté, rien ne ferait soupçonner chez lui quoi que ce soit d'anormal.

L'attitude du membre supérieur droit présente, en effet, des caractères assez particuliers, soit qu'on examine M. C... dans la station verticale, soit qu'on l'observe pendant qu'il est assis. Dans le premier cas, cette attitude rappelle un peu celle qu'on observe chez certains hémiplégiques anciens, frappés de contracture secondaire permanente. L'avant-bras se trouve un peu fléchi sur le bras, et l'épaule droite est sensiblement déjetée en avant. Seulement, on constate, en outre, chez M. C..., que toutes les phalanges de la main, ainsi que le pouce, sont animés de mouvements de flexion assez réguliers, auxquels s'ajoutent, par instants, quelques soubresauts du poignet qui, lui-même, se fléchit légèrement sur l'avant-bras.

Lorsque le malade est assis, l'avant-bras droit se porte naturellement sur la cuisse, les mains se placent en demi-supination. Dans cette situation, les mouvements des doigts dont nous avons parlé rappellent assez bien les efforts d'une personne qui, ne sachant pas écrire, chercherait à fixer convenablement entre ses doigts un porte-plume ou un crayon. — Ces tremblements sont à peu près continus, et M. C... déclare qu'il lui arrive fréquemment de ne pas se rendre compte du moment précis où ils cessent et du moment précis où ils reparaissent. — Les mouvements volontaires de la main et du bras droit sont possibles, mais ils se font avec une lenteur qui désespère le malade. Cependant M. C... peut encore écrire, quoique dificilement. Il est à remarquer d'ailleurs que, malgré les tremblements dont nous avons parlé, il exécute avec plus de facilité des actes assez délicats, mais nécessitant seulement la mise en action des muscles de la main, que des actes plus grossiers, mais dont l'exécution exige l'entrée en jeu des différents groupes musculaires du bras et de l'épaule. Ainsi, par exemple, M. C... ne peut-il se servir du membre supérieur droit pour endosser un vêtement ou seulement pour nouer un foulard autour du cou : dans ces derniers actes, en effet, les mouvements, nécessairement plus amples du bras et de l'épaule, se produisent avec trop de lenteur pour qu'ils soient exécutés en temps utile. Cependant la force musculaire dans ce membre ne paraît pas très sensiblement affaiblie.

Du côté du membre inférieur droit, on ne constate rien d'analogue : tous les mouvements sont normaux et on n'observe aucun tremblement, pas plus à l'état de repos qu'à l'état de mouvement. Il en est de même en ce qui concerne le membre supérieur et le membre inférieur du côté gauche.

M. C... n'accuse d'ailleurs aucune gêne ni aucune pesanteur dans les membres.

Aucun tremblement, ni de la tête, ni des lèvres, ni de la langue.

Le malade prononce bien ce qu'il veut dire et articule bien les mots.

Pas d'asymétrie de la face. On constate seulement un certain degré de fixité dans le regard.

La sensibilité générale est intacte : aucune zône d'hyperesthésie ni d'hypoesthésie. Aucun retard dans la perception des sensations. — M. C... ne se plaint, du reste, d'aucune douleur proprement dite.

L'examen des réflexes tendineux rotuliens ne révèle rien de particulier et on n'observe aucune trace de trépidation épileptoïde, pas plus du côté droit que du côté gauche.

Rien d'anormal non plus en ce qui concerne la sensibilité spéciale : le tact est conservé; la vue, quoique affaiblie, est encore bonne, et on n'observe ni diplopie ni dyschromatopsie. Du côté de l'ouïe, nous ne notons rien de particulier ; le malade entend aussi bien d'une oreille que de l'autre, et il ne perçoit ni sifflements ni bourdonnements ; rien non plus du côté de l'odorat et du goût.

L'examen des divers organes (cœur, poumons, reins, foie, appareil digestif, etc.) ne révèle rien qui mérite d'être mentionné.

Les facultés intellectuelles sont conservées. A noter pourtant un léger degré d'affaiblissement de la mémoire.

Traitement. — Le traitement consiste exclusivement en l'application sur les différents groupes musculaires de l'avant-bras, du bras et de l'épaule, de courants induits. — Bobine à gros fil; oscillations rapides. Une séance tous les deux jours, la durée de chaque application variant de deux minutes et demi à trois minutes. — Dès la quatrième séance, M. C... déclare que le membre supérieur droit a plus de souplesse; néanmoins, les tremblements persistent encore. — Après la sixième séance, les mouvements volontaires sont exécutés avec plus de rapidité qu'autrefois et les tremblements paraissent un peu moins forts.

A partir de ce moment, toutefois, nous perdons de vue le malade jusqu'au mois d'octobre, époque où nous le voyons de nouveau. Il affirme avoir éprouvé une amélioration manifeste sous l'influence du premier essai de traitement. Aussi demande-t-il à le reprendre. — En réalité, nous constatons chez M. C... les mêmes tremblements qu'autrefois; cependant, il est impossible de ne pas reconnaître avec lui que le membre supérieur droit est plus souple qu'auparavant et qu'il s'en sert plus facilement. — Le traitement primitivement institué est donc recommencé; et, du 19 octobre au 5 décembre, le malade est soumis à treize séances nouvelles d'électrisation au bout desquelles la raideur musculaire et les tremblements disparaissent presque complètement.

. ... Rencontré par nous tout dernièrement (13 février 1893), M. C... nous a déclaré qu'il continuait à se bien porter; on n'observe pour ainsi dire plus de tremblement dans la main; il se sert de son bras aussi facilement qu'avant l'apparition des accidents que nous venons de décrire, et le membre supérieur droit ne présente plus l'attitude spéciale que nous avons mentionnée plus haut. Du reste, M. C... a repris toutes ses habitudes, et, disons-le, il a pu recommencer, à sa grande satisfaction, de jouer au billard, plaisir qui lui était interdit depuis assez longtemps.

RÉFLEXIONS

Si nous ne pouvons avoir le moindre doute sur les heureux effets du traitement électrique chez le malade dont nous venons de relater l'histoire clinique, il n'en est pas de même, nous l'avouons, en ce qui concerne le diagnostic exact de son affection. A vrai dire, nous trouvons réunis chez lui tous les symptômes d'une paralysie agitante à forme monoplégique; mais, si enclin que nous soyons à nous arrêter à ce diagnostic, nous hésitons quelque peu à le faire, en raison précisément des résultats thérapeutiques inespérés qui ont été obtenus. Et pourtant, sous quel nom désigner l'ensemble des symptômes présentés par notre sujet?

Rien, dans l'histoire du malade n'autorise à songer le moins du monde à un tremblement toxique (alcoolique ou autre); d'ailleurs, ni le siège, ni la forme, ni le mode d'évolution du tremblement observé ne permettent de s'arrêter un instant à cette hypothèse.

L'absence de tout tremblement de la tête et de toute trémulation des lèvres ne permet pas davantage de songer au tremblement sénile.

D'autre part, on ne retrouve dans les mouvements de flexions des doigts observés chez notre malade, mouvements lents, réguliers, non exagérés, mais presque rythmés au contraire, aucun des mouvements désordonnés de la chorée.

Enfin, aucun fait, ni dans les antécédents morbides, ni dans l'état actuel de M. C..., ne laisse de place à l'hypothèse, soit d'un ramollissement cérébral, soit d'une athétose post-hémiphlégique, soit d'un commencement de paralysie générale.

Peut-on songer davantage à une sclérose en plaques? Nous ne le pensons pas. Chez notre malade, en effet, les tremblements se produisaient aussi bien à l'état de repos qu'à l'occasion de mouvements voulus, et ils avaient pour siège unique un des membres supérieurs, tandis que, dans la sclérose en plaques, on le sait, le tremblement débute, d'ordinaire, par les membres inférieurs. En outre, nous n'avons constaté ici aucun des autres symptômes habituels de cette dernière affection; pas de phénomènes cérébraux, pas de troubles visuels, pas de modification des réflexes tendineux rotuliens, pas de trépidation épileptoïde, pas de parésie des membres à proprement parler, etc., etc.

Il ne reste donc plus qu'à envisager l'hypothèse de l'hystérie. A la vérité, il semble tout d'abord qu'il y ait lieu de s'y arrêter, surtout si on se rappelle ce fait, déjà ancien, d'un tremblement généralisé quoique mal défini, survenu chez M. C..., à la suite de l'incident dramatique que nous avons relaté dans son observation. Mais, étant donné que, jamais depuis, aucun accident analogue ne s'est reproduit; étant donné l'absence à peu près complète des stigmates ordinaires de cette névrose chez notre malade (hyperesthésies, hypoesthésies, hallucinations sensorielles, etc.); étant donné enfin son âge (considération qui, ajoutée à celles qui précèdent, a bien quelque valeur), il nous paraît encore fort difficile de pouvoir adopter, sans de très sérieuses restrictions, cette dernière opinion.

En résumé, quelque discutable que puisse être notre manière de voir, surtout après la disparition aussi extraordinaire que rapide par suite du traitement électrique des phénomènes observés chez notre malade, nous inclinons à croire que l'ensemble des symptômes que nous avons pu analyser chez lui se rapproche plutôt du type monoplégique d'une paralysie agitante encore au début de son évolution, que de l'une ou de l'autre des affections nettement définies que nous venons de passer brièvement en revue.

En tous cas, et quel que soit le diagnostic qu'il convient de porter dans la circonstance actuelle, l'observation qui précède nous paraît offrir un certain intérêt, tant au point de vue de la clinique qu'au point de vue de l'électrothérapie. Elle nous a donc semblé mériter qu'elle fût publiée.



3me Année. Février 1893. N° 7.

REVUE INTERNATIONALE

d'Électrothérapie

TRAVAUX

DE

L'ASSOCIATION AMÉRICAINE D'ÉLECTROTHÉRAPIE

Deuxième Session, tenue à New-York, les 4, 5 et 6 octobre 1892.
Présidence de M. W.-J. MORTON.

2e jour : 5 octobre. — Séance du matin.
Suite (1).

L'Électricité médicale et les électriciens,

Par John CARTY, vice-président de la Société d'Électricité de New-York.

D'après l'auteur, les médecins emploient, en parlant d'électricité médicale, des expressions inconnues aux électriciens. Il a demandé à dix personnes possédant le diplôme d'ingénieur électricien, ce que signifiaient les termes : faradisation, franklinisation et galvanisation. Aucune n'a pu lui répondre, bien que les travaux de Faraday, de Franklin et de Galvani leur fussent familiers à toutes. L'emploi de ces termes fait croire à beaucoup de personnes qu'il y a trois sortes d'électricité, ce qui est faux. Il n'existe entre ces trois termes que des différences de degré. Il faut abandonner ces vestiges d'un autre âge. Le courant dit faradique est un courant alternatif; celui désigné sous le nom de galvanique est un courant constant, avec prédominance au point de vue de l'importance du voltage et de l'ampérage (tandis que le courant franklinique est une question d'ohms et d'ampères) et des interruptions.

Lorsqu'un courant alternant parcourt un fil de fer, la résistance de ce dernier s'élève rapidement, ce qui tient à des phénomènes de self-induction, tandis que dans un fil de cuivre, la résistance demeure constante. Si dans

(1) Voir *Revue Internationale d'Électrothérapie*, nos de décembre 1892 et janvier 1893.

le circuit d'un courant constant de 1,000 volts on intercale un condensateur, ce dernier empêchera le passage du courant, mais s'il s'agit d'un courant alternatif, il permettra son passage, ce qui constitue un effet paradoxal. La résistance d'un corps organique diffère, d'une façon générale, suivant la forme et l'intensité du courant. Certaines parties du corps humain peuvent présenter une self-induction très élevée, certaines autres obéir aux lois ordinaires de la conduction, d'autres enfin se comporter comme un condensateur. L'auteur s'occupe ensuite de la théorie électro-magnétique de la lumière et des relations intimes qui existent entre la lumière et l'électricité. Il termine en rappelant les récentes et très remarquables recherches de Tesla.

DISCUSSION

En réponse à plusieurs questions portant sur la nature des courants alternatifs, la polarisation des appareils médicaux d'induction, et la possibilité d'acquérir des connaissances plus exactes au sujet de la nature des courants employés en médecine, M. Carty dit que dans le courant alternatif, la polarité change de signe sans qu'il y ait aucune limite au nombre d'alternances par seconde. Il existe dans le courant engendré par les appareils ordinaires d'induction, des interruptions qui ne concordent pas nécessairement avec celles dues au trembleur. On peut, au moyen de la méthode graphique, obtenir des tracés qui indiqueront exactement le caractère que revêt un courant donné au moment de la prise du tracé.

M. Herdman et M. Kellog ont tous deux constaté que le courant alternatif possède des propriétés physiologiques particulières. Ce dernier auteur a pris des tracés indiquant clairement qu'il s'agit d'un courant sinusoïdal.

M. le Président a essayé dans une certaine mesure, de surmonter les difficultés inhérentes à cette nomenclature fautive, en notant les divers courants sous la même forme que les prescriptions pharmaceutiques. Ainsi la notation :

Milliampères : pratiquement 0,
Volts : 100,000,
Interruptions : 1 million par seconde,

indiquerait qu'il s'agit d'une charge statique.

Milliampères : 500,
Volts : 30,
Interruptions : 0,

représenterait le courant galvanique ou constant.

Milliampères : 1/20,
Volts : 500,
Interruptions : 100 par seconde,

représenterait le courant faradique.

M. Carty termine la discussion en disant, qu'à son avis, l'emploi de prescriptions de ce genre ferait comprendre aux médecins la nature du courant dont ils se servent et constituerait un grand pas vers l'adoption d'une nomenclature rationnelle.

L'Électricité comme agent anesthésique,

Par M. F.-William HUTCHINSON (Providence R.-J.)

Le courant produit par les appareils d'induction usuels n'a jamais, dans les mains de l'auteur, réussi à soulager notablement la douleur. Il a autrefois institué une série d'essais, dans le but de produire l'anesthésie au moyen de chocs rapidement répétés, en disposant sur un disque tournant une série de marteaux à tête recouverte de caoutchouc ; chacun de ces chocs équivalait à 50 centigrammes et il s'en produisait cent par minute. Cette percussion n'arrivait point à diminuer sensiblement la douleur, de sorte que les essais durent être abandonnés. Après de nombreuses recherches, l'auteur a pu finalement réussir à construire un appareil d'induction établi au moyen de bobines, dont la résistance était soigneusement mesurée et où le rhéotome est formé d'une lame métallique susceptible de vibrer un grand nombre de fois par seconde. A l'aide de diapasons construits avec une grande précision, l'auteur a mesuré le nombre des vibrations que peut donner ce « rhéotome musical » et a constaté que lorsqu'il donne le *si* majeur, correspondant à 540 vibrations par seconde, on obtient l'anesthésie, alors que ce phénomène ne se produit plus si l'on augmente le nombre des vibrations, ce qu'on peut faire en modifiant la tension à laquelle on soumet la lame métallique. Cette tension est si grande (740 livres par centimètre avec le *si* majeur), que l'acier n'est plus assez résistant et qu'il faut construire la lame vibrante en bronze phosphoreux. Il faut trois piles de Bunsen pour actionner l'appareil. Des essais pratiqués par l'auteur sur lui-même et sur d'autres, ont montré qu'avec ce chiffre de 540 vibrations, il suffisait d'une minute pour engourdir la sensibilité qui reparaissait d'ailleurs très vite après la cessation du courant.

Un essai dans le but de produire l'anesthésie locale fut pratiquée sur un malade atteint de panaris ; le doigt fut introduit dans un tube métallique contenant des éponges imbibées d'eau salée. On débuta par le *do* majeur et on monta en trois minutes jusqu'au *la* sans que la sensibilité eût été modifiée d'une façon appréciable, lorsqu'on arriva au *si* majeur on produisit en trois minutes de temps une anesthésie assez prononcée pour pouvoir inciser alors le panaris sans que le patient en eût ressenti aucune douleur. Dans un cas de tic douloureux où l'on avait employé sans succès la galvanisation et la franklinisation, on essaya le courant induit engendré par cet appareil. Le trembleur fut réglé au *si* majeur, l'électrode négative fixée sur la nuque,

l'autre sur le front. Après cinq minutes, la douleur avait sensiblement diminué; elle avait complètement disparu au bout de dix minutes. Pour autant que ses expériences lui permettent de conclure, l'auteur a vu tous les genres de douleur céder également au courant induit, le rhéotome étant réglé au *si* majeur.

DISCUSSION

M. Carty attire l'attention sur ce fait que l'efficacité du courant induit est tout à fait indépendante de la vitesse du trembleur, mais est au contraire fonction de différents facteurs tels que la nature, la masse et la situation du noyau, ainsi que du nombre de tours du fil. Si donc on obtenait en répétant ces essais des résultats négatifs, il ne faut pas se décourager mais continuer au contraire jusqu'à ce que la période du courant corresponde exactement à la période vibratoire du trembleur.

M. Goblet admet avec M. Carty que les qualités du noyau influent sur le caractère du courant; il veut cependant appeler l'attention sur les différences de résistance que l'on rencontre dans les applications médicales. Ainsi par exemple, le voltage du courant, induit par une bobine à gros fil, est tellement faible, qu'il devient insuffisant pour faire contracter un muscle, à moins que la résistance extérieure ne soit réduite en proportion; la valeur thérapeutique reste donc mal connue. Il ne pense pas que les ingénieurs apprécient exactement notre situation, eux qui n'ont affaire qu'aux résistances offertes par des conducteurs métalliques.

M. Nunn s'est occupé de répéter les expériences de Mortimer Granville sur la percussion rapide, et quoiqu'il n'en ait pas obtenu les mêmes résultats que l'auteur, il a cependant pu conclure, lors de la dernière réunion de l'association, que la douleur est due en quelque sorte à une modification dans les vibrations du nerf. Il semblerait, d'après les essais de l'auteur, que le *si* majeur donne lieu à des vibrations capables de neutraliser celles du nerf atteint. S'il en était ainsi, cela ne signifierait rien quant au caractère du courant lui-même.

M. Carty se souvient en entendant cette observation que deux surfaces reliées aux pôles d'une bobine induit s'attirent lorsqu'elle sont suffisamment rapprochées l'une de l'autre. Il ne serait donc pas improbable, en s'appuyant sur ce fait, que le courant induit puisse produire une percussion interne. C'est un phénomène de ce genre qui se produit dans le téléphone de Dolbear, et si cet appareil était relié aux pôles, il ferait entendre la même note que celle donnée par le trembleur, les vibrations du courant correspondant à celles de la lame.

M. Nunn répond que lorsqu'un muscle se contracte sous l'influence d'un courant, il s'y produit certainement une percussion.



M. Herdman pense que l'explication de ces faits est toute mécanique. On sait aussi que la musique exerce un effet sédatif sur le système nerveux.

M. le Président remarque que la proposition de M. Carty, d'employer le principe du téléphone de Dolbear semble très pratique car s'il y a divergence entre les vibrations du rhéotome et celle du téléphone, il serait toujours possible de ramener l'un au même degré que l'autre.

M. Hutchinson. — Les applications médicales créent malheureusement de telles incertitudes qu'il est impossible d'étudier l'appareil seul, indépendamment du corps humain, et bien qu'il faille préférer toujours une explication physique, il importe réellement peu au praticien de savoir ce que c'est que ces vibrations, du moment qu'il sait comment supprimer la douleur. Il semble que le courant électrique puisse faire plus que la percussion mécanique parce qu'on peut mieux lui faire atteindre l'endroit que l'on veut. Pour éliminer l'influence du son musical rendu par l'instrument il a fait des recherches en plaçant ce dernier dans la cave ; le résultat a été le même. L'appareil qu'il a décrit produit très facilement l'anesthésie sur une étendue dépassant d'un pouce la surface des électrodes.

SÉANCE DE L'APRÈS-MIDI

Quelques expériences de physiologie faites au moyen de l'aimant, au laboratoire Edison,

Par M. le Dr Frederic PETERSON (New-York) et M. KENELLY,
du Laboratoire Edison.

Après avoir indiqué divers travaux médicaux se rapportant aux propriétés thérapeutiques et à l'action de l'aimant, les auteurs décrivent une série d'expériences instituées par eux dans le but de savoir jusqu'à quel point ces affirmations sont fondées, au moyen d'énormes aimants mis à leur disposition par M. Edison. Celui qui servit à ces recherches, mesurait 1 1/2 pied sur 2, et il fallait deux hommes pour le soulever. Différents objets furent placés entre les pôles de cet aimant et soumis à l'observation. Une goutte d'eau déposée sur une plaque de verre maintenue dans le champ magnétique subissait une déformation visible; le fer réduit par l'hydrogène se comportait exactement comme la limaille de fer. Cependant le champ n'exerçait aucune influence sur l'hémoglobine ni sur les mouvements ciliaires des cellules épithéliales. Une patte de grenouille fut disposée de façon à montrer sous le microscope la circulation du sang dans la membrane, puis soumise à l'action du champ magnétique. De nombreuses observations ne permirent point de constater le moindre changement dans les globules sanguins ni dans la circulation.



Dans la cavité d'un aimant à « idle-field » littéralement : à champ oisif, mesurant 2 pieds sur 7 pouces, on maintint un chien pendant 7 heures sous l'influence du champ magnétique sans qu'il s'en produisît sur l'animal le moindre effet. On enleva l'armature d'une dynamo Edison de 70 chevaux et dans l'espace qui séparait les deux pôles et qui mesurait 50 centimètres, chacun des expérimentateurs mit à son tour la tête, afin de voir s'il en résulterait quelque conséquence pour l'homme. Tout fut disposé avec le plus grand soin, de façon à ce que la personne en expérience ne put en aucune façon se rendre compte par la vue ou par l'ouïe du moment de l'établissement ou de la rupture du courant. Des tracés de la respiration et du pouls furent pris en même temps et le réflexe patellaire interrogé. Tous les expérimentateurs furent d'accord pour déclarer n'avoir ressenti absolument aucune sensation que l'on pût attribuer à l'action du champ ; les tracés ne démontrèrent l'existence d'aucune modification ; le réflexe rotulien resta ce qu'il était. Enfin un dernier essai fut pratiqué au moyen de champs alternants. Une grande bobine de 30 centimètres de hauteur et de 20 centimètres de diamètre intérieur, contenant 20,000 tours, fut disposée de façon à envelopper la tête du sujet dans son champ magnétique.

Cette bobine fut ensuite reliée à une machine du type alternant, de façon à obtenir par seconde 280 renversements du champ magnétique. On ne put dans ces conditions observer absolument aucune action ; il est cependant possible que des alternances plus nombreuses puissent affecter le système nerveux. Les auteurs concluent de leurs expériences que les champs les plus intenses n'affectent pas d'une façon appréciable l'organisation humaine. Les aimants dont on se sert habituellement en médecine ne peuvent posséder qu'une action purement psychique et, grâce à la suggestion, agiraient probablement de la même façon s'ils étaient construits en bois.

(*La fin au prochain numéro.*)

(Traduit de l'anglais par le Dr René Verhoogen.)

L'ÉLECTRICITÉ EN THÉRAPEUTIQUE OCULAIRE

Par le Dr P. PANSIER, aide de Clinique ophthalmologique.

Suite et fin (1)

7° AFFECTIONS DU NERF OPTIQUE ET DE LA RÉTINE

A. *Atrophie optique.* — L'électrothérapie a été employée dans les différentes formes d'atrophie optique.

« Dans les cas d'atrophie commençante, dit Gillet de Grandmont, on peut s'adresser en confiance aux courants continus ».

(1) Voir *Revue Internationale d'Électrothérapie*, janvier 1893. — *Nouveau Montpellier Médical.* Supplément, janvier 1893.



Celles-ci reconnaissent des causes diverses dont les principales sont : alcoolisme, neurasthénie, excès vénériens, intoxications nicotiques, saturnines.

Par contre, ajoute Gillet de Grandmont, dans l'atrophie confirmée des nerfs optiques, l'électricité n'a aucune action curative, mais en tout cas son innocuité est absolue.

Weis et Dor emploient l'électrothérapie même dans ces derniers cas.

Les cas d'atrophie blanche progressive, dit Dor, qui jusqu'ici avaient semblé constituer des *noli me tangere*, peuvent être combattus efficacement par l'électricité.

Weis a obtenu une amélioration sensible dans les cas graves tabétiques.

Si l'on parcourt les observations de Dor, Boucheron, Lefort, Driver, Weiss, Gunn, on voit le traitement électrique donner de bons résultats dans les atrophies optiques de nature diverse, tabétique, syphilitique, traumatique. On constate également que l'amélioration est généralement modeste; mais, dit Boucheron, dans ses affections scléreuses, quel est l'agent thérapeutique qui puisse en offrir de plus multipliées ?

« L'âge du malade, ajoute-t-il, semble une des conditions les plus importantes du succès ; quand la vieillesse, normale ou anticipée, ajoute ses tendances scléreuses naturelles au processus morbide il y a peu de chose à attendre. Si au contraire la jeunesse avec sa puissance de rénovation vient en aide aux moyens thérapeutiques, il y a lieu d'espérer.

B. *Affections rétiniennes.* — Le traitement électrique a été employé dans différentes affections rétiniennes.

Boucheron rapporte une observation de rétinite syphilitique qui fut considérablement améliorée par les courants continus : après une perte de la vision de plusieurs mois le malade arrive à lire le n° 2 de Snellen. Lefort, Giraud-Teulon, l'ont employé avec succès dans différents cas de neuro-rétinites.

Dor, Gunn, recommandent l'électrothérapie dans la rétinite pigmentaire. Gunn prétend même avoir obtenu de meilleurs résultats dans la rétinite pigmentaire que dans l'atrophie optique.

Bénédikt dit avoir obtenu de meilleurs succès par galvanisation du sympathique dans les névrites symptomatiques de tumeurs encéphaliques : il place ces névrites sous l'influence d'une névrose du sympathique.

Les résultats sont variables, généralement modestes ; l'amélioration, souvent rapide dès le début, ne se continue pas toujours.

Procédés opératoires. — Bénédikt applique l'électrode positive sur le front et glisse l'électrode négative sur la tempe ou sur l'angle interne de l'œil.

L'application doit être faite jusqu'à production de sensations lumineuses subjectives.



Onimus repousse le procédé de Bénédikt, qui, dit-il, peut devenir dangereux ; les courants continus par cela seul qu'ils pénètrent profondément dans les tissus excitent directement le nerf optique, et dans beaucoup de cas cette excitation doit être évitée.

Onimus n'électrise jamais que le ganglion cervical supérieur et le centre cilio-spinal.

« Nous agissons ainsi directement et par action réflexe sur le nerf optique et directement sur la circulation intra-crânienne. »

Herb n'a obtenu aucun résultat thérapeutique de l'électrisation du ganglion cervical supérieur.

Weiss électrise ses malades cinq à six fois par semaine pendant quinze à trente minutes, en alternant toutes les cinq ou dix minutes la direction du courant. Il emploie un courant de 2 milliampères; une électrode est sur la nuque; l'autre, double, sur les deux yeux : celle-ci est en argile recouverte de ouate humide.

Gunn emploie une batterie de Weiss à 25 éléments : les électrodes sont des éponges mouillées dans une solution saline. A la première application, il met le pôle P sur les paupières fermées, le pôle N sur l'œil ou la tempe du côté opposé.

Au début, il n'utilise que 5 à 7 éléments, augmentant progressivement jusqu'à ce que le patient ait la sensation de flamme à la fermeture ou à l'ouverture du courant. Alors il pose le pôle négatif sur les paupières et le pôle positif au sommet de l'épine ou derrière l'apophyse mastoïde, ou à la région supra-orbitaire : il choisit celle de ces positions qui donne la plus grande impression lumineuse.

Le point d'élection déterminé, on y laisse le pôle négatif pendant une demi-minute, puis on l'enlève quelques secondes pour le réappliquer durant le même laps de temps. Ensuite on le met au point correspondant du côté opposé, pris sur les paupières correspondantes, et cela durant quelques minutes seulement. On change alors les pôles de façon à mettre le positif où on a mis précédemment le négatif et on recommence les mêmes manœuvres. Si le second œil est malade, on répète sur lui les mêmes manipulations; à la fin de la séance (qui ne doit pas durer plus de huit minutes), on augmente légèrement la force du courant.

Dor, dans l'atrophie monoculaire, applique les électrodes à l'apophyse mastoïde et au rebord orbitaire du même côté; si les deux yeux sont atteints, il place les électrodes aux deux tempes.

Boucheron recommande l'emploi simultané des courants faibles permanents de Lefort et des courants plus forts, mais moins prolongés.

« Nous conseillerons d'installer en permanence, pendant la nuit et une partie du jour, une pile de 2 éléments, et d'électriser avec un courant de

8 à 10 éléments pendant huit à dix minutes, tous les deux jours. » Les électrodes seront placées sur le front et la nuque; le sens du courant est indifférent.

8° TROUBLES DU VITRÉ

Les troubles du vitré, dit Boucheron, sont, le plus souvent, le résultat d'une altération de nutrition de la membrane nourricière choroïdienne et peut-être de l'arbre vasculaire rétinien. Ils peuvent aussi se produire par la seule influence de la communication inflammatoire se faisant par contiguïté.

« Le vitré peut s'enflammer spontanément : ce qui s'observe dans une attaque de glaucome aigu rétrocédant soit spontanément, soit à la suite d'une iridectomie, nous montre qu'il peut exister dans le corps vitré une opacité très prononcée sans altération importante du tissu : la restitution d'une transparence parfaite en témoigne évidemment. »

Dans ces différents cas d'hyalitis consécutifs à des irido-choroïdites, spécifiques, rhumatismales, à des épanchements sanguins, à des attaques de glaucome subaigu, ou bien apparaissant dans la période préatrophique des lésions nerveuses, Giraud-Teulon a employé les courants continus.

Dans tous les cas, il a obtenu un résultat : l'éclaircissement rapide du vitré. Le résultat optique n'était pas toujours tangible, car, les troubles du vitré disparus et le fond d'œil éclairable, on trouvait de vastes décollements de la rétine, ou bien chez les spécifiques, d'autres lésions dépendant de la maladie. Le résultat immédiat était constamment un éclaircissement rapide et la possibilité d'examiner le fond de l'œil.

Giraud-Teulon ne fit jamais plus de huit à dix séances. Il employait 8 éléments, le pôle positif était appliqué sur la paupière fermée, le pôle négatif derrière l'oreille, dans la région du ganglion cervical supérieur, ou même simplement à la nuque. Chaque séance durait de cinq à dix minutes. L'avantage de la pile de Siemens est de conserver pendant longtemps la constance de ses propriétés électro-motrices.

Lefort et Boucheron obtinrent des résultats analogues par les courants faibles permanents : deux petits éléments Trouvé, mis en rapport soit avec le front, soit avec les tempes et la nuque, et laissés en place nuit et jour pendant un certain nombre de jours ou de semaines, sauf de courtes interruptions.

Des observations analogues du D[r] Regimbeau sont signalées dans la Thèse de Porte.

9° GLAUCOME

De quelques observations de Gillet de Gradmont et de Giraud-Teulon, il paraîtrait résulter que les courants continus ont eu une action efficace dans certains cas de glaucome subaigu.

L'électricité agirait, ainsi que l'a indiqué Giraud-Teulon, sur l'hyalitis glaucomoïde; Gillet de Grandmont croit également que dans ces cas les courants agissent sur la sécrétion de la séreuse irido-choroïdienne.

10° AMBLYOPIE

A. *Amblyopies diverses.* — Une femme de dix-neuf ans, à la suite d'une insolation, fut atteinte de cécité complète après des douleurs céphaliques vives. Reyher voit la malade six semaines après l'accident : il y a de la photophobie, les pupilles réagissent peu à la lumière.

Le fond d'œil est légèrement flou.

Reyher diagnostiqua une méningite aiguë par insolation et présuma l'existence d'exsudats soit au niveau du chiasma, soit dans la gaîne du nerf optique.

Il appliqua les courants constants avec quatre éléments Stœhrer, le pôle positif étant sur la nuque tandis que le pôle négatif était promené sur le front. Il monta jusqu'à dix éléments; les séances avaient lieu d'abord tous les deux jours; puis tous les jours; elles duraient de trois à cinq minutes. Après dix mois de traitement, la malade pouvait enfiler une aiguille.

Boucheron rapporte un cas d'amblyopie survenu chez un homme sans cause apparente; scotome central non absolu avec rétrécissement du champ visuel. Cinq séances d'applications de courants continus faibles (deux piles Trouvé pendant huit heures chaque fois) amenèrent la guérison.

B. *Amblyopie traumatique.* — Secondi (cité par Boucheron) a employé l'électrothérapie dans le traitement de l'anesthésie traumatique de la rétine. Le résultat fut excellent, mais ne peut être attribué tout entier à l'électricité puisque en même temps on eut recours aux injonctions de strychnine.

C. *Amblyopie strabique.* — Généralement les hypermétropes affectés de strabisme présentent du côté de l'œil dévié une diminution notable de la vision.

Différentes théories ont été émises sur la nature de cette amblyopie : on en a fait une amblyopie *ex anopsia* : Abadie suppose qu'il s'agit d'une amblyopie congénitale.

Sur deux jeunes hypermétropes atteints d'une forte amblyopie avec strabisme convergent, Boucheron a essayé les courants continus. Un résultat rapide suivit les premières applications du courant électrique, et l'acuité visuelle augmenta du double (électrisation avec neuf éléments Trouvé, pôle positif sur le front, négatif sur l'apophyse mastoïde).

D. *Amblyopie toxique.* — Dans les amblyopies alcooliques et tabagiques l'électricité est un bon adjuvant; il serait difficile de déterminer exactement le rôle de cet agent dans ces cas, l'amblyopie diminuant souvent et disparaissant avec la disparition de la cause de l'intoxication.

Cependant dans certains cas graves l'action favorable des courants continus devient manifeste. C'est ainsi que dans la thèse de Porte nous voyons un alcoolique atteint d'amblyopie avancée avec lésions rétiniennes exsudatives ne retirer aucune amélioration du traitement habituel (suppression de l'alcool, régime lacté, strychnine). On lui appliqua les courants continus ; à la onzième séance la vision, quantitative au début, s'était améliorée assez pour que le malade pût lire les gros caractères.

E. *Amblyopie hystérique.* — Sur une hystérique atteinte d'amblyopie nerveuse, après avoir échoué par la métallothérapie, Dujardin-Beaumetz et Abadie essayent l'électricité statique.

La malade étant placée sur un tabouret isolant et mise en communication avec un conducteur, on lui tire des étincelles autour de l'orbite; après une séance d'un quart d'heure l'acuité visuelle passa de 2/5 à 2/3.

De nouvelles séances ramenèrent l'acuité à 1.

Sous l'influence de cette méthode, Chermes a vu se modifier les troubles achromatopsiques des hystériques. Porte rapporte une observation d'amaurose hystérique presque complète recueillie au service électrothérapique de M. le professeur agrégé Regimbeau. On employa de petits éléments Callaud, pôle négatif sur la nuque, pôle positif sur l'œil ; la séance était de dix minutes pour chaque œil. Au bout de six séances, la vue était revenue presque normale.

Nous serions tentés de ranger dans le même groupe de nombreux cas d'anesthésie de la rétine, dans lesquels « l'hystérie, nous dit Dianoux, ou plutôt l'hystéricisme est une condition presque nécessaire ».

Dianoux a rapporté à la Société d'Ophtalmologie un certain nombre de cas qui furent rapidement guéris par les courants continus, joints, il est vrai, à des injections de strychnine. Dans une observation d'amblyopie hystérique absolument nette, la guérison fut obtenue par les courants continus. L'année suivante, récidive; les courants continus ne produisent aucun effet ; la guérison est obtenue très rapidement par l'électricité statique.

11° HÉMÉRALOPIE SANS LÉSIONS

Dans dix-sept cas d'héméralopie sans lésions appréciables dus la plupart à l'insolation, dit Arcoleo, l'électricité statique a eu toujours un effet rapide ; à chaque séance, la vision distincte se prolongeait davantage après le crépuscule. A la troisième ou quatrième séance, les malades étaient guéris.

Pour Arcoleo, il s'agissait dans ces cas de troubles purement fonctionnels.

12° GOITRE EXOPHTALMIQUE

Plicque a appliqué l'électricité au traitement du goître exophtalmique.

Il électrise successivement par le courant les deux carotides. les deux régions péri-orbitaires, la tumeur thyroïdienne, la région précordiale. Une

plaque large de 8 centimètres est fixée à la partie postéro-inférieure du cou. La plaque est reliée au pôle positif de la bobine induite pour l'électrisation des carotides, des yeux et du corps thyroïde, au pôle négatif pour l'électrisation de la région précordiale. Pour l'électrisation des carotides, le pôle négatif, constitué par un tampon plat appliqué au dedans du sterno-mastoïdien au niveau de l'angle de la mâchoire, est appliqué pendant une minute et demie sur chaque carotide. La pression doit être suffisante pour sentir les battements de l'artère; l'intensité du courant doit être assez énergique pour provoquer des contractions musculaires sans faire souffrir le malade.

Pour la région oculaire, le tampon est placé d'abord sur le rebord externe de l'orbite; il est promené ensuite sur les paupières et le pourtour de l'orbite en évitant les nerfs sus et sous-orbitaires.

Il faut éviter un point situé à 1 centimètre en arrière et en dessous de la queue du sourcil, dont l'excitation amène un mouvement brusque du globe en avant.

La durée de l'électrisation pour chaque œil est de deux minutes. Pour la tumeur thyroïdienne, on emploie un tampon plat de 4 centimètres, relié au pôle négatif. Ce tampon est successivement appliqué au-dessus de la fourchette sternale, sur les parties saillantes de la tumeur thyroïdienne, sur les muscles sterno-hyoïdiens et thyroïdiens, en tout deux à trois minutes. On peut employer un courant assez intense. On doit éviter l'électrisation sur la poignée du sternum qui est douloureuse. On observe parfois de la pâleur, avec tendance à la lipothymie.

Pour la région précordiale, l'électrode de 4 centimètres reliée au pôle positif est appliquée sur le cinquième espace intercostal gauche; courant faible, durée deux à trois minutes. On les répète chaque jour pendant six mois et plus.

L'amélioration est très prompte, sauf pour la tachycardie, qui s'amende lentement.

DIAGNOSTIC DIFFÉRENTIEL ENTRE L'AMBLYOPIE ET L'ATROPHIE OPTIQUE PAR LA RÉACTION ÉLECTRIQUE DU NERF OPTIQUE

Au moment de la fermeture et de l'ouverture d'un courant galvanique d'une certaine intensité il se produit un phosphène.

Darier a trouvé « qu'à l'état physiologique et dans toutes les amblyopies sans lésions, une impression lumineuse est produite sur l'œil par la fermeture d'un courant électrique d'une intensité moindre qu'un dixième de milliampère ; tandis que, dans les cas où le nerf optique est à l'état d'atrophie, il faut un courant d'une intensité beaucoup plus grande (de plus de 3 dixièmes de milliampère) pour produire la même impression lumineuse minimale ».

Voici comment on opère : « Le pôle positif est assujetti au milieu du front; le pôle négatif, de la forme et de la grosseur d'une olive, est appliqué à la partie supéro-externe du globe. On fait alors passer le courant, augmentant sa force jusqu'à ce qu'on ait obtenu une sensation lumineuse bien évidente. »

Le galvanomètre indique à ce moment l'intensité du courant qui a été nécessaire pour produire cette première réaction, mais cette première réaction n'a aucune valeur, car l'intensité électrique nécessaire pour produire ce phosphène varie avec chaque individu et présente de tels écarts qu'on ne peut l'utiliser.

C'est à la réaction secondaire que s'adresse Darier. Après avoir obtenu cette « réaction primaire », il diminue le courant jusqu'à ce que la lueur ne soit plus perçue qu'à son minimum d'intensité.

« Le courant est alors si faible qu'il ne produit aucune sensation sur la peau, et la fermeture du courant n'est trahie que par une sensation lumineuse très légère, que l'on ne perçoit plus déjà à l'ouverture. »

C'est cette réaction qui a des caractères constants et ne demande pas plus d'un dixième de milliampère pour se produire chez des individus sains. C'est à elle seule que s'applique la règle énoncée par Darier.

Dans les amblyopies par intoxication, les amblyopies congénitales, certaines amblyopies hystériques, nous dit Darier, la réaction électrique est normale ; dans les atrophies du nerf optique (sclérose de toute nature), le phosphène n'est produit que par des déviations galvanométriques de 5, 10, 50 ou 100 dixièmes de milliampère.

Cette réaction peut servir encore à éclairer le pronostic : Darier a vu chez des malades atteints d'affections neuro-rétiniennes la cécité arriver rapidement quand la réaction électrique est affaiblie.

DANGERS QUE PRÉSENTE L'EMPLOI DE L'ÉLECTROTHÉRAPIE

On a signalé, dit Boucheron, des hémorragies rétiniennes et choroïdiennes apres usage de forts courants... Sur des sujets âgés porteurs d'artères athéromateuses, on fera bien de ne pas dépasser un nombre modéré d'éléments.

Onimus cite un accident arrivé à Duchenne avec un appareil galvanique : le malade percevait des flammes tellement éblouissantes qu'il lui semblait que l'appartement était en feu, et du côté de l'application la vue disparut irrémédiablement.

« Il faut se garder, ajoute-t-il, d'employer un courant trop intense et de faire des interruptions fréquentes, car souvent l'emploi peu méthodique du traitement hâte et exagère le travail inflammatoire et précipite la cécité complète ».

Il cite le cas d'un ophtalmologiste distingué qui employant un courant trop fort (qui amenait des phosphènes) voyait après chaque séance la vision du malade diminuer.

Nous voyons également dans la thèse de Carnus un malade qui, atteint d'atrophie choroïdienne, fut soumis au traitement par les courants. L'électrisation fut suivie de congestion intense et de ruptures vasculaires qui ne firent que compliquer son état.

Même avec des courants faibles il se produit, surtout au pôle négatif, des eschares qu'il est difficile d'éviter.

Les courants induits sont encore plus dangereux ; en effet, à moins de leur donner une intensité assez considérable, leur action reste limitée et par conséquent on ne peut obtenir qu'un effet local.

Cependant Onimus reconnaît que, dans les paralysies des muscles de l'œil et surtout des droits externes, on peut électriser directement le muscle par un courant induit faible; mais, dit-il, avec des courants d'une certaine intensité les chances d'amélioration sont loin d'être assez considérables pour qu'il soit permis de risquer un pareil traitement.

⁂

BIBLIOGRAPHIE

Arcoleo. — Compte rendu de la Clinique ophtalmologique de Palerme pour les années 1867 et 1869. (In *An. d'Ocult.*, t. LXVI.)

Arcoleo. — De quelques maladies oculaires traitées par les courants électriques. (Palerme, 1873. — In *Recueil d'Opht.*, 1873, p. 1888.)

Barraquier. — Tratamento electrico de la amblyopia. (*Gacetta Medica Catalana*, 1885, p. 89.)

Bénédikt. — Études électrothérapeutiques et physiologiques sur les paralysies oculaires. (*Archiv. für Ophtal.*, 1864, p. 98.)

Boucheron. — Essai d'électrothérapie oculaire. (Thèse de Paris, 1876.)

Boulu. — De la médication électrique dans certaines affections de l'appareil oculaire. (Académie de Médecine, 1859.)

Brière. — Un cas de kératite bulleuse; amélioration par les courants continus et l'iridectomie. (*Annales d'Ocult.*, 1874, t. LXXII, et *Union méd.*, 15 nov. 1873.)

Buzzard. — L'application de l'électricité dans les paralysies oculaires. (Opht. Society, 5 juillet 1889.)

Camuzet. — Cas de paralysie des muscles de l'accommodation de l'œil; suite de diphtérie. (*Gazette des Hôpitaux*, 1874, p. 209.)

Carnus. — Des troubles du corps vitré et de leur traitement par les courants continus. (Thèse de Paris, 1874.)

Chermes. — Action du magnétisme et de l'électricité statique sur l'achromatopsie et l'hémianesthésie hystérique. (*France médicale*, 28 nov. 1878.)

Chéron. — De la circulation cérébrale et des modifications que peuvent lui imprimer les courants électriques. (*Gazette des hôpitaux*, 1874, n° 8.)

Chiralt. — Anesthésie rétinienne absolue, troubles menstruels graves, surdi-mutité, aphonie, nystagmus et blépharopasme, guérison par les courants induits. (*Annales d'Ocul.*, 1875.)

DARIER. — De la réaction électrique du nerf optique comme moyen de diagnostic entre l'amblyopie simple et l'atrophie papillaire. (*Bulletin de la Soc. franç. d'Opht.*, 1884, p. 81.)

DESCAYS. — Essai sur l'atrophie papillaire et son traitement spécialement par les courants continus. (Thèse de Montpellier, 1884.)

DUJARDIN-BEAUMETZ ET ABADIE. — Cécité hystérique; disparition par l'électricité statique· (*Progrès médical*, 1879, n° 28.)

DRIVER. — Sur le traitement de quelques maladies oculaires par les courants continus. (*Arch. d'Opht. and Otol.*, n° 3, 1873.)

DOR. — Contribution à l'électrothérapie des maladies oculaires. (*Græfes Archives*, t. XIX, p. 316.)

DIANOUX. — De l'anesthésie du nerf optique. (*Bulletin de la Soc. franç. d'Opht.*, 1884, p. 87.)

FREUND. — Forme nouvelle de nystagmus. (*Deuts. Med. Woch.*, 1891, n° 8.)

GILLET DE GRANDMONT. — Électrode bipolaire pour l'électrisation localisée des muscles de l'œil. (*Annales d'Oc.*, 1879, p. 90.)

GILLET DE GRANDMONT. — L'action des courants électriques continus appliquée au voisinage du cerveau et des résultats qu'ils produisent en particulier dans l'œil. (*Recueil d'Opht.*, 1883, p. 390.)

GIRAUD-TEULON. — Électrothérapie des opacités du corps vitré. (*Bull. de l'Acad. de Méd.*, 1871, p. 1159.)

MARCUS GUNN. — De l'électricité à courants continus comme agent thérapeutique dans l'atrophie du nerf optique et dans la rétinite pigmentaire. (*Ophtalmic Hosp. Report*, vol. X, 1881.)

HERB. — Du traitement des affections de l'œil par le galvanisme. (*Arch. für Augen und Ohrenh*, 1862.)

HODGES. — Blépharospasme hystérique de l'œil droit guéri par l'électrothérapie. (*Lancet*, 1873, t. I, p. 378.)

LANDSBERG. — De la thérapie de l'asthénopie musculaire. (*Archives für Ophtal.*, v. XIV, 1865, in *Annales*, t. LVII.)

LE FORT. — De la guérison de la cécité due à l'opacité du corps vitré par l'application de courants continus faibles ou permanents. (*Gazette médicale de Paris*, n° 2, 1874.)

MAGENDIE. — Note sur l'heureuse application du galvanisme aux nerfs de l'œil. (*Arch. gén. de Méd.*, t. II, 1826.)

MANN. — On the value of the constant or galvanismcurent in amaurosis and in diseases of the auditory organ. (*Medical Gazette*, New-York, 1881, t. VIII, p. 238.)

ONIMUS. — De l'influence des courants continus dans l'atrophie du nerf optique. (*Recueil d'Oph.*, 1876, p. 293.)

ONIMUS ET LEGROS. — Électricité médicale. (Paris, Alcan, 1888.)

PLICQUE. — Le traitement électrique du goitre exophtalmique. (*Gazette des Hôpitaux*, 1891, p. 494.)

PORTE. – Traitement par les courants continus de quelques affections chroniques de l'œil. (Thèse de Montpellier, 1883.)

REYHER. — Guérison de quatre cas qu'on pouvait considérer comme incurables. (*Berl. klin. Woch.*, 1879, n° 23.)

SALTERAIN (DE). — De l'électricité en thérapeutique oculaire; paralysie et contractures des muscles de l'œil. (*Recueil d'Oph.*, 1886, p. 544.)

SAMEHLSON. — Sur les affections diabétiques de l'œil. (*Deuts. Med. Wochens*, 1886, n° 50.)

SEELY. — Galvanisme in ocular and aural affections. (*Arch. of Élect. and Neurol.*, 1er nov. 1874.)

WEISS. — L'électrothérapeutique de l'atrophie du nerf optique. (*Centralb. für Therap.*, t. VIII, 1. 1891.)

VARIÉTÉS

Expériences de M. Tesla.

M. Tesla a exécuté à Londres un grand nombre de ses essais sur les courants alternatifs à haute fréquence et à haute tension. A travers le circuit primaire d'un transformateur, il fait passer les décharges de condensateurs chargés de leur côté alternativement par un deuxième transformateur à courants alternatifs à haute tension et à haute fréquence (10.000 alternances à la seconde au circuit secondaire duquel les condensateurs sont reliés. Les circuits des transformateurs sont isolés à la gutta-percha et plongés dans l'huile bouillie (paraffine ou huile de lin). Il obtient ainsi de très beaux effets lumineux de décharge, surtout si l'étincelle vient à être placée dans un champ magnétique ou si l'on dirige sur elle un courant d'air. Entre deux anneaux servant d'électrodes, par exemple, apparaît un large anneau lumineux absolument continu comme une décharge en aigrette. Un grand nombre d'essais ont porté sur les tubes dans lesquels règne le vide, sans électrodes, ou avec électrodes extérieures, ou encore avec électrodes métalliques introduites dans le tube et complètement recouvertes d'un corps non conducteur. Une matière nouvelle, le *carborandum*, qui possède une dureté comparable à celle du diamant, convient tout particulièrement à cet égard. Si l'on place un bouton ainsi isolé au milieu d'un récipient sphérique où règne le vide, il se produit entre le bouton et les parois du récipient des décharges en aigrette excessivement sensibles aux influences magnétiques et qui, placées dans un champ magnétique, s'orientent dans une direction déterminée, d'où l'on peut conclure que les décharges en sens opposé ne sont pas d'égale valeur.

Les phénomènes de décharge dépendent à un haut degré de la forme et de la grandeur du récipient où le vide a été pratiqué; dans un récipient donné, il y a, avec un petit bouton, dégagement de lumière et de chaleur; avec un bouton plus gros, on n'a plus que le dégagement de chaleur.

Dans le cas de décharge à travers un tube de 1 mètre de long, dans lequel a été pratiqué un vide modéré et qui est muni d'électrodes extérieures, on obtient un mince filet lumineux qui se comporte à la façon d'un fil élastique tendu par une charge : si l'on approche, en effet, un conducteur (le doigt) du tube, le filet est repoussé, et si l'on éloigne rapidement ce conducteur, le filet entre en vibration comme une corde sonore; ces vibrations durent jusqu'à huit minutes et montrent plusieurs nœuds très nettement accusés. Le nombre des vibrations augmente d'ailleurs avec la fréquence ou l'intensité du courant.

M. Tesla a montré que les décharges à alternances rapides traversaient encore le tube où règne le vide, même si ce vide était poussé très loin, tandis que les dernières décharges à alternances lentes ne traversent plus. Par contre, à la pression atmosphérique, les décharges à alternances lentes à basse tension traversent l'espace comme celles à alternances rapides. Un tube à vide complètement enveloppé d'une gaîne métallique transparente s'illumine vivement dès qu'on relie cette gaîne avec un pôle du transformateur.

Un fil de platine conduit à travers un tube dans lequel un vide modéré a été pratiqué et échauffé régulièrement dans toute sa longueur par un courant continu ou un courant à alternances lentes, devient bien plus incandescent à ses extrémités qu'en son milieu lorsqu'on y fait passer des courants alternatifs de haute fréquence.

La faible action physiologique des courants à alternances rapides est remarquable. Se plaçant sur un tabouret isolé, M. Tesla prend d'une main l'un des pôles du transformateur, tandis que de l'autre main il tient le tube dans lequel est pratiqué le vide, et aussitôt celui-ci s'illumine brillamment.

Une roue à ailes en aluminium, établie à la façon d'un radiomètre et dont les disques sont couverts d'un côté avec un isolant, tourne lorsqu'on la relie à l'un des pôles du transformateur; le radiomètre, lui, ne tourne que lorsque la raréfaction a été poussée très loin ou à la pression atmosphérique, mais ne tourne pas avec un vide modéré.

M. Tesla met en mouvement des moteurs formés d'un électro-aimant et d'un disque tournant en cuivre, en reliant seulement l'un des pôles au transformateur tandis que l'autre aboutit à un conducteur isolé; les courants alternatifs à alternances rapides donnent donc la possibilité de transmettre l'énergie (et d'obtenir la lumière) avec un seul fil (1).

(*Revue Scientifique*, n° 3, janvier 1893.)

Recherches microscopiques sur la contractilité des vaisseaux sanguins, par M. L. Ranvier

(Académie des Sciences, séance du 16 janvier 1893).

Lorsque l'on veut observer l'effet des excitants sur les vaisseaux sanguins, on place sur la platine du microscope, dans des conditions déterminées, un organe vivant, vasculaire et transparent, et on le soumet à des excitations mécaniques, physiques ou chimiques. C'est ainsi qu'ont procédé Poiseuille et ses nombreux imitateurs. J'ai répété ces expériences, et elles m'ont toujours laissé subsister des doutes dans l'esprit.

Les artères sont contractiles à un haut degré. Pas n'est besoin de microscope pour le reconnaître; une expérience n'est même pas nécessaire pour le constater : une simple observation suffit. Cette observation a été faite la première fois par M. Schiff; tout le monde la connaît aujourd'hui. Je veux parler de la contraction rythmique des artères auriculaires du lapin. Or, l'oreille est rouge tout entière quand les artères sont dilatées; elle est pâle quand elles sont contractées. Faut-il en conclure que la contraction et le relâchement alternatifs portent sur tous les vaisseaux, artères, capillaires et veines? Non à coup sûr, car il suffit que, par suite de la contraction des artères, il n'arrive plus de sang dans les capillaires et les veines pour que ces derniers vaisseaux, en vertu de l'élasticité de

(1) Dans les expériences de décharges à haute tension et grande fréquence, on s'est étonné de voir des lampes ordinaires mises par plusieurs en série sur le circuit secondaire de la bobine à haute tension et haute fréquence devenir incandescentes, comme si elles avaient été alimentées avec le potentiel normal. Il est cependant évident, d'après les conditions de l'expérience, que le courant qui traverse ces lampes est incomparablement plus faible que celui qu'elles absorbent dans les conditions ordinaires. Alors pourquoi le filament devient-il incandescent? M. Campbell Swinton, qui répète en ce moment ces expériences à Londres, a donné une explication très plausible de cet effet. Cette explication, que rapporte *l'Electricien*, n'est peut-être pas entièrement neuve, mais c'est la première fois qu'elle est nettement formulée.

Les courants à haute fréquence, on le sait, ne pénètrent pas à l'intérieur des conducteurs; en effet, la résistance effective, réelle, du filament n'est pas du tout celle que nous mesurons avec les courants ordinaires. Ces lampes, dans ces nouvelles conditions, deviennent des lampes à haut voltage et à résistance énorme, et on comprend qu'elles puissent devenir incandescentes sous l'action de quelques dix milliampères ou cent milliampères, quand la différence de potentiel aux bornes s'élève à plusieurs centaines de mille volts. Cette explication ne pourra être vérifiée que lorsqu'on aura un moyen quelconque d'estimer les grandeurs électriques de cet ordre et dans ces conditions.



leur paroi, se débarrassent du sang qui les remplissait en l'envoyant dans les grosses veines du cou.

Des considérations analogues peuvent être présentées aussi bien si l'observation est faite au microscope sur un organe transparent, par exemple la membrane interdigitale, le mésentère ou la langue de la grenouille, la vessie du rat nouveau-né, etc. Il ne résulte pas de ce que l'on voit diminuer le calibre des capillaires, au moment où les artères se contractent, que leur paroi soit contractile. On conçoit, en effet que, par suite de la contraction artérielle, la tension du sang étant abaissée dans les capillaires, ceux-ci puissent revenir sur eux-mêmes par le simple jeu de leur élasticité.

Je pensai, dès lors, qu'il fallait faire l'expérience dans des conditions différentes de celles où l'on s'était placé jusqu'ici. Il fallait soumettre à l'excitation électrique une membrane vasculaire vivante encore, mais entièrement détachée de l'animal, afin d'y supprimer la circulation. Il fallait, en un mot, agir sur les vaisseaux sanguins comme on agit sur les fibres musculaires lorsque l'on veut étudier les modifications qu'elles subissent sous l'influence des secousses d'induction. Cette expérience sur la contraction des fibres musculaires, je l'avais déjà faite, et, par conséquent, j'étais bien préparé à expérimenter sur les vaisseaux sanguins.

C'est dans la membrane rétrolinguale de la grenouille que j'avais trouvé les faisceaux musculaires convenables pour l'observation physiologique de la contraction. On aurait pu choisir la même membrane pour expérimenter sur les vaisseaux; mais il m'a semblé que les mouvements qui se produisent nécessairement dans la préparation, par suite de la contraction des muscles, devaient nuire à l'obervation délicate que je me proposais de faire sur les vaisseaux. Cette difficulté ne saurait se produire dans la membrane périœsophagienne, dont les seuls éléments musculaires sont ceux qui, sous la forme de fibres-cellules, sont annexés aux vaisseaux sanguins. Cette dernière membrane a encore l'avantage d'être d'une minceur extrême et de posséder un riche réseau vasculaire. En outre, il me semblait que l'abondance des nerfs de toute sorte qu'elle contient devait être une condition favorable à la production des phénomènes que je recherchais.

Voici les détails de l'expérience : la membrane périœsophagienne est placée sur le disque de la chambre humide, dans deux ou trois gouttes de sérosité péritonéale. Après l'avoir régulièrement étendue, on la maintient en extension au moyen d'un anneau de platine; puis on dispose les électrodes de papier d'étain et l'on recouvre d'une lamelle de verre, que l'on fixe avec de la paraffine.

Examinons d'abord une artériole. A l'état vivant, dans son propre plasma, elle montre d'une manière fort nette certains de ses éléments, entre autres ses fibres musculaires lisses et sa lame élastique interne.

La petite machine d'induction, dont on fait habituellement usage dans les recherches d'histophysiologie, est alors mise en communication avec les électrodes, et, rapprochant l'une de l'autre les bobines de la machine, on cherche le courant suffisant pour faire contracter les fibres musculaires. Elles se contractent et leur contraction peut être assez forte pour faire disparaitre la lumière du vaisseau. Au moment où la contraction se produit, les plis de la lame élastique interne deviennent plus prononcés, ils arrivent à se toucher; c'est ainsi que s'efface le calibre de l'artériole. Si l'on coupe le courant, l'artère revient peu à peu à son diamètre primitif.

On peut répéter l'expérience un grand nombre de fois et la montrer successivement à plusieurs personnes. Aussi, cette expérience peut être faite à un cours. J'en ai rendu témoins mes auditeurs du Collège de France.

Elle fournit des renseignements intéressants sur le mode de contraction des fibres musculaires lisses. Ces cellules sont formées d'un faisceau de fibrilles longitudinales, noyées dans une gangue protoplasmique commune. Sur les bords d'une artériole couchée dans le champ du microscope, elles laissent voir la coupe optique de leurs fibriles comme autant de petits cercles réfringents, plus réfringents que la substance qui les sépare. (Voir mon *Traité technique d'Histologie.*) Ces petits cercles peuvent être distingués dans les cellules musculaires vivantes à l'état de repos; mais ils deviennent indisctincts pendant la contraction. Cela provient de ce qu'en se raccourcissant, les fibrilles augmentent d'épaisseur et s'appliquent plus exactement les unes contre les autres.

Il me paraît difficile de donner une autre interprétation de ce phénomène; du reste, celle que je viens de proposer est simple et fort vraisemblable (1).

Lorsque l'on fait agir un courant faible, quoique suffisant, la tunique musculaire de l'artériole ne se contracte pas également. Certains de ces segments sont à l'état de contraction, tandis que les autres ne sont pas sortis de l'état de repos. Pour les faire contracter, il faut faire agir un courant plus fort.

Lorsque, sous l'influence d'un courant de moyenne intensité, il se produit sur une artériole une zone de contraction, celle-ci ne se déplace pas, et si, après un instant de repos, on fait passer le même courant, la zone de contraction se reproduit au même point.

On ne peut, à l'aide de l'excitation électrique directe, rien produire dans les artères qui puisse être comparé à un mouvement péristaltique. Des mouvements de ce genre ont été admis dans l'appareil vasculaire par quelques-uns; mais cette opinion ne semble reposer sur aucune expérience.

Ce que j'ai à ajouter maintenant, au sujet de l'action des courants d'induction sur les vaisseaux capillaires, ne demandera pas de grands développements. Jamais, dans les conditions où je me suis placé, conditions indiquées dans cette note, je n'ai vu survenir sous l'influence de ces courants, quelle qu'ait été leur intensité, le plus léger mouvement de contraction dans les capillaires.

NOUVELLES

Nous lisons dans le *Concours médical* du 7 janvier :

« Depuis quelque temps on a adopté, pour le traitement d'un grand nombre de maladies, la méthode des injections sous-cutanées. Dans les hôpitaux, dans certaines cliniques, dans leurs visites de tous les jours, des confrères de plus en plus nombreux sont amenés à faire des injections de gaïacol, de créosote, de liquide testiculaire, de substance grise, etc., etc., et à constater sur leurs malades les effets favorables de ce nouveau mode de traitement. Mais c'est surtout dans son application à la tuberculose que la méthode nouvelle a révélé sa puissance, et tous ceux qui ont été à même d'observer les résultats obtenus par le Dr Pignol, à l'Hôtel-Dieu, ont pu constater son efficacité.

(1) A propos de cette expérience, qui montre dans des conditions nouvelles les fibres musculaires lisses passant de l'état de repos à l'état de contraction, je crois devoir revenir encore sur ce que j'ai déjà dit bien des fois, mais dont cependant les physiologistes et les histologistes ne semblent pas tenir aucun compte.

Les fibres musculaires lisses se contractent tout aussi bien que les fibres striées; il ne faut pas chercher dans la striation la raison de la contraction elle-même : de la striation dépend seulement un des modes de la contraction. Les fibres striées se contractent brusquement; les fibres lisses se contractent lentement.

« Malheureusement, le traitement de cette terrible maladie est long et coûteux, et si ceux qui sont en état de supporter les frais en ressentent les effets bienfaisants et salutaires, il y a toute une catégorie de malades pauvres, parmi lesquels elle exerce les plus funestes ravages, qui ne peuvent en profiter, eu égard à leurs faibles ressources et au peu de temps dont ils peuvent disposer.

« Dans le but de faire participer les pauvres comme les riches aux bienfaits de la nouvelle méthode et de combattre la maladie partout où elle se présente, le Dr de Chateaubourg a fondé, 5, rue de la Banque, l'*Institut médical hypodermique*, où ne sont admis que les malades pauvres adressés par les médecins ou les sociétés de bienfaisance. Ces malades doivent se présenter régulièrement à l'Institut, et, comme on a leur adresse et qu'un visiteur attaché à l'établissement doit se rendre compte de leur situation, on prévient les abus et on évite ainsi de soigner gratuitement des malades en état de pouvoir payer leur médecin.

« L'Institut médical hypodermique, principalement fondé pour donner des soins aux tuberculeux pauvres, admet aussi les malades atteints de *diabète, d'ataxie*, de neurasthénie, etc., etc., qui se trouvent dans les mêmes conditions de pauvreté et pour lesquels les injections de liquide organiques sont indiquées.

« Les injections qui sont le plus habituellement employées à l'Institut de la rue de la Banque pour le traitement de la tuberculose sont celles de gaïacol avec ou sans adjonction d'iodoforme et d'eucalyptol, selon les indications. Les résultats obtenus à la suite de plus de trois mille piqûres faites sur quatre-vingts malades sont les suivants :

« Les forces, l'appétit, le sommeil reviennent rapidement, la toux cesse, les expectorations diminuent, et, ce qui est capital au point de vue de la transmission de la maladie, les *bacilles disparaissent des crachats en même temps que les autres microbes*. On n'a jamais eu d'abcès à constater à la suite des piqûres. Le seul inconvénient sérieux de la méthode était la réaction fébrile survenant environ deux heures après l'injection. Le Dr de Chateaubourg est parvenu à supprimer ce phénomène, très pénible chez certains malades, en injectant, en même temps que la solution de gaïacol, *un gramme d'antipyrine* dissous dans deux centimètres cubes d'eau distillée stérilisée. L'induration au point où se font les injections a toujours été d'un bon pronostic, et tous les malades qui ont présenté ce phénomène ont éprouvé une grande amélioration de leur état. Sur plus de quatre-vingts malades traités par lui depuis quelques mois, il n'a jamais vu la réaction se produire au premier degré ou dans les cas d'anémie et de chlorose suspecte.

« L'Institut médical hypodermique possède un laboratoire pour l'analyse bactériologique des expectorations.

« En créant l'Institut médical hypodermique, le Dr de Chateaubourg a donc eu pour but :

« 1° De soulager les seuls malades *véritablement pauvres* en leur donnant des soins quotidiens et gratuits;

« 2° De combattre *la tuberculose* en traitant par les méthodes nouvelles toutes les anémies suspectes qui ne sont trop souvent que les prodromes de la phtisie et que guérissent les injections de gaïacol;

« 3° D'être utile à ses confrères en leur permettant d'expérimenter chez leurs clients pauvres les nouvelles méthodes par injections sous-cutanées.

« Il sera toujours heureux de recevoir ceux d'entre eux qui désireraient se rendre compte par eux-mêmes des résultats obtenus à l'Institut non seulement dans le traitement de la tuberculose, mais encore dans celui du diabète, pour lequel les injections de liquide organique sont efficaces. »

Société Française d'Électrothérapie.

L'Exposition de la Société Française d'Électrothérapie, qui devait avoir lieu le 7 et le 8 avril 1893, par suite de difficultés d'ordre matériel, qui n'ont pu être résolues à temps, est remise à l'année suivante.

Le Propriétaire-Gérant : Dr G. GAUTIER.

PARIS. — IMPRIMERIE MICHELS ET FILS, PASSAGE DU CAIRE, 8 ET 10.
Usine à vapeur et Ateliers, rue des Filles-Dieu, 8 et 10.



3me Année. Mars 1893. N° 3.

REVUE INTERNATIONALE

d'Électrothérapie

TRAVAUX
DE
L'ASSOCIATION AMÉRICAINE D'ÉLECTROTHÉRAPIE

Deuxième Session, tenue à New-York, les 4, 5 et 6 octobre 1892.

Présidence de M. W.-J. MORTON.

2e jour : 5 octobre. — Séance de l'après-midi.

Suite et fin (1)

Sur la valeur fœticide attribuée aux courants galvaniques et faradiques dans la grossesse ectopique.

DISCUSSION

Les membres qui prennent part à la discussion sont priés de s'attacher aux points suivants :

1° Comment l'électricité arrive-t-elle à tuer le fœtus ?

2° Quel est le genre de courant qui, théoriquement, produira les effets les plus certains ? Possède-t-on quelque expérience personnelle sur ce point ?

3° Peut-on compter sur l'électricité pour obtenir le résultat espéré ?

4° Emploiera-t-on le courant galvanique avec ou sans interruptions ?

5° Quel est le meilleur mode d'application ?

6° Quels en sont les dangers et comment peut-on les éviter ?

7° Qui l'appliquera ? Peut-on s'en rapporter pour cela au praticien ordinaire ?

M. Rockevell (New-Vork). — Dans les exécutions par l'électricité, il se produit quelquefois des ruptures des vaisseaux du cœur, par suite de la force effrayante avec laquelle cet organe se contracte dans de semblables cir-

(1) Voir *Revue Internationale d'Électrothérapie*, nos de décembre 1892, janvier et février 1893.

constances. Pratiquement aussi bien que théoriquement, l'auteur préfère le courant constant et s'en est servi dans 23 cas de grossesses extra-utérines. Quand on se sert du courant faradique il est souvent nécessaire de répéter les applications un très grand nombre de fois, ce qui est très pénible pour la malade. L'extrême simplicité de ce mode de traitement en constitue un des grands motifs de recommandation et en permet l'emploi à tout praticien.

M. Malcolm Mc. Leau (New-York) pense que la mort du fœtus est due à l'action du courant sur les villosités du chorion. Il préfère également le courant galvanique ; l'on doit en effet chercher ici plus qu'une action mécanique. On peut très certainement compter sur l'électricité si on l'emploie au moment opportun et de façon convenable. Pour s'en servir, il convient de placer une électrode sur l'abdomen, au-dessus de l'œuf, et d'introduire l'autre dans le vagin. Cette dernière sera constituée par une sphère de métal recouverte d'une peau de chamois et on l'enfoncera jusqu'à ce qu'elle vienne au contact de l'utérus. Une seule séance suffit, mais par mesure de précaution il est bon d'en faire plusieurs. Ce procédé est absolument dépourvu de dangers, et tout médecin capable de faire le diagnostic et de placer convenablement les électrodes, sait traiter la grossesse extra-utérine par l'électricité.

M. Goelet pense que la mort du fœtus résulte en partie de la contraction musculaire de l'utérus et de l'interruption de la circulation dans le chorion, en partie de la paralysie du muscle cardiaque fœtal. Cette explication paraît rationnelle eu égard à l'action produite sur le cœur du fœtus par les contractions de l'utérus à terme. L'auteur préfère l'emploi du courant galvanique avec interruptions, qui lui a deux fois donné des résultats satisfaisants et auquel on peut absolument se fier. Pour concentrer convenablement le courant sur le fœtus, il est bon de placer un pôle dans le vagin, contre la masse fœtale, et l'autre dans le rectum à l'extrémité opposée du même diamètre. On a imputé à ce mode de traitement plus de dangers qu'il n'en présente réellement. La rupture du kyste est certainement possible, bien qu'aucun cas ne s'en soit présenté dans de nombreuses observations relatées jusqu'ici. Bien que tout médecin puisse en cas de besoin appliquer ce traitement, il ne convient pas, en présence de la rareté de ces cas et du manque d'expérience du praticien général, de lui en laisser l'application, si ce n'est dans les contrées éloignées de tout centre scientifique.

M. Brothers (New-York). — Les expériences faites il y a longtemps par Leuz sur les petits animaux, et celles plus récentes de Martin sur des œufs en état d'incubation, démontrent que la mort du fœtus résulte de l'action du courant sur les villosités du chorion. Le courant galvanique est probablement le plus actif; cependant l'auteur possède un cas traité avec succès par le courant faradique, et, dans une série de 43 cas qu'il a réunis récemment, 21 avaient été traités par la faradisation, 16 par la galvanisation, 2 par les deux

courants ; dans un enfin, cette indication faisait défaut. On peut avoir confiance dans l'électricité à condition que l'intensité soit élevée et la malade, si possible, anesthésiée. Le courant faradique doit être appliqué à plusieurs reprises ; en théorie c'est le courant galvanique avec interruptions qu'il faut préférer. On l'applique au moyen d'une large électrode plane posée sur l'abdomen et d'une électrode vaginale ordinaire.

Ce procédé ne présente aucun danger si on l'applique de bonne heure et avant la rupture du kyste. Quant à la dernière question, il lui semble suffisant de répondre qu'il est lui-même praticien général.

M. A. F. Currier. — Il y a des cas bien nets où l'emploi du courant galvanique est indiqué pendant les premières semaines, mais dans ces circonstances même, son efficacité doit rester douteuse, car si le cas évolue d'une façon favorable, on ne pourra jamais être sûr qu'il s'agissait bien d'une grossesse extra-utérine. Il lui semble inutilement dangereux de se servir d'un agent comme l'électricité dont, tout étant pour le mieux, on ne peut jamais aprécier les effets immédiats ni l'action extérieure.

M. Gunning décrit quelques expériences qu'il a faites sur des lapins et d'où il résulte que le courant continu est préférable en ce qu'il produit des contractions vermiculaires dans la trompe et tend à la faire traverser par l'œuf. Le traitement chirurgical donne bien plus de décès que le traitement électrique, et ce dernier, lorsqu'on l'applique dans la première période d'une grossesse extra-utérine, constitue un des procédés les plus efficaces et les moins dangereux que nous connaissions.

M. le Président dit que les expériences de M. Gunning constituent une extension de la loi d'électro-physiologie sur la contraction musculaire. Le courant continu ne produit pas la contraction d'un muscle par l'intermédiaire de son nerf. Il faut le faire agir directement sur le muscle, et si ce dernier appartient au système lisse, il s'y produira des contractions vermiculaires.

M. Carty expose l'action qu'exercent très probablement les courants sur les tissus du corps humain, envisagés au point de vue purement physique.

M. Brothers. — Dans la pensée de M. Currier, l'une des principales objections à faire au traitement de la grossesse extra-utérine par l'électricité, serait qu'il subsiste toujours quelque danger après l'application du courant, mais l'orateur s'est donné la peine de s'informer auprès des auteurs qui ont publié des observations et a recueilli ainsi des renseignements se rapportant à 25 cas. Il peut en conclure que dans le plus grand nombre de ces cas, après des espaces de temps variant de deux à dix ans, il ne restait plus aucune trace de l'accident, et que chez aucune de ces malades il ne fut nécessaire d'ouvrir le ventre.

Au sujet du dosage du courant, il suffit, d'après M. Goelet, de 50 milliampères pour le courant constant lorsqu'il englobe bien l'œuf dans son passage, et de 20 milliampères lorsqu'on produit des interruptions. Pour le courant faradique, il faut aller aussi loin que la femme le peut supporter.

M. Hata n'est pas bien certain de l'efficacité de semblables doses; ainsi dans un cas où il fit une application intra-utérine de 40 milliampères chez une femme qu'on ne savait pas enceinte, la grossesse continua sans aucun accident jusqu'au septième mois et l'enfant naquit vivant.

M. Von Raitz rapporte également deux ou trois cas analogues et tendant à montrer que malgré l'application intra-utérine de courants très intenses, la grossesse peut continuer à évoluer pendant un certain temps.

M. Rockevell clôt la discussion en disant que l'avis général sera, il l'espère, que le courant galvanique constitue le meilleur mode d'application. Avant l'introduction des ampèremètres dans la pratique, l'auteur s'est servi avec succès du courant galvanique avec interruptions, fourni par une batterie de 15 à 20 éléments.

Le traitement de la salpingite par l'évacuation et le drainage obtenus au moyen de l'électricité,

Par M. Augustin H. GOELET (New-York).

L'auteur a récemment présenté à la Société obstétricale de New-York un certain nombre de cas traités par cette méthode. Plusieurs membres cependant élevèrent des doutes sur la part qui revenait à l'électricité dans les résultats obtenus et objectèrent à l'électrothérapie, d'une façon générale, qu'elle était sans nécessité, mystérieuse et compliquée. Ils essayèrent d'expliquer les résultats en les attribuant au repos au lit et à la longue durée du traitement. En réponse à ces critiques, l'auteur déclare n'avoir pas du tout maintenu ses malades au lit, et n'avoir appliqué son traitement qu'après l'échec de toutes les autres médications appliquées par les spécialistes, alors que déjà on en était arrivé à proposer la laparotomie.

Si ceux qui croient l'électrothérapie compliquée voulaient se donner la peine de l'étudier et de chercher à la comprendre, le mystère en disparaitrait bien vite.

Le principe fondamental du traitement électrique est d'amener la déplétion et le drainage, et peut-être aussi, en excitant les lymphatiques, de favoriser la résorption. L'auteur trouve les procédés de traitement habituellement mis en usage, trop lents et insuffisants, tandis que la méthode électrique donne des résultats rapides et évite souvent à la malade une opération chirurgicale.

Ce qui est essentiel pour assurer le succès, c'est l'exactitude du diagnostic

dans l'appréciation des indications d'intervention et l'application exacte du traitement à ces indications. D'après Bland Sutton, l'extrémité utérine de la trompe est rarement oblitérée dans la salpingite : le drainage est donc possible dans cette direction. Le même auteur dit que les tumeurs pelviennes résistantes sont d'origine inflammatoire et disparaissent en même temps que l'inflammation. Les applications intra-utérines constituent un traitement de l'endométrite qui généralement occasionne et entretient l'affection tubaire. Le courant faradique est employé dans le but de supprimer la douleur, de faire disparaître l'engorgement capillaire et la tuméfaction; il favorise l'évacuation du contenu tubaire en produisant des mouvements péristaltiques.

DISCUSSION

M. Von Raitz a traité cinq ou six cas de salpingite par le courant électrique de haute intensité, après avoir commencé par la dilatation de l'utérus.

M. Goelet ne voit point la nécessité de recourir à la dilatation avant d'appliquer le traitement électriquc, attendu que le pôle négatif produit un relâchement suffisant et la dilatation du canal.

Le pôle négatif du courant galvanique employé pour le développement de l'utérus,

Observations par M. Charles G. CANADAY (Roanoke).

Dans notre pays, le cerveau et le système nerveux se développent ordinairement aux dépens des autres organes, d'où la fréquence de l'arrêt de développement de l'utérus. Dans une observation que rapporte l'auteur, le traitement qu'il expose dans son travail, a réussi en cinq mois de temps à amener le développement complet de l'utérus et à faire cesser les attaques épileptiques dont souffrait la malade.

DISCUSSION

M. Von Raitz rapporte un cas de développement incomplet de l'utérus dans lequel la malade vint demander conseil à cause de son infécondité. En plus du traitement dirigé contre une affection des annexes, l'orateur eut recours au courant faradique intense. Quatre mois plus tard la femme devint enceinte mais avorta au bout de quatre semaines. Le traitement fut repris et la femme en est à son troisième mois de grossesse.

Mme Mosher (New-York). — L'utérus infantile est certainement moins rare qu'on ne le pense, ce qui tient au manque de surveillance du développement physique de l'enfant. Bien qu'admettant l'action de l'électricité dans semblables cas, elle n'aime guère le traitement local chez ces malades et pense arriver au même but en veillant à ce que le développement physique se fasse régulièrement.



M. Goelet partage cette opinion. Il préfère cependant, en plus des moyens ordinaires, avoir recours au traitement galvanique qui peut être appliqué extérieurement, le négatif étant appliqué très bas sur la colonne vertébrale, le positif sur la nuque.

Mme Hall Brown (Brooklyn) n'aime guère non plus le traitement local, si ce n'est dans certains cas exceptionnels.

M. Canaday constate que tout le monde est d'accord pour repousser le traitement local chez les jeunes filles. Cependant le cas d'épilepsie qu'il a rapporté lui a semblé suffisamment grave pour légitimer son intervention.

M. le Président annonce la constitution de comités chargés d'étudier :

1° Les machines statiques (MM. Kellog, Cleaves et Massey. L'assemblée décide que M. Morton leur sera adjoint comme président);

2° Les générateurs à courant constant et les appareil de mensuration (MM. Herdman, Peterson et Newman);

3° Les électrodes (MM. Rockevell, Nunn et Dickson).

SÉANCE DU SOIR

Élection du Bureau. — Sont nommés : Président, M. A. Goelet (New-York); 1er Vice-Président, M. W. F. Hutchinson (Providence); 2e Vice-Président, M. W. J. Herdman (Ann Arbor); Secrétaire, Mme Marguerite A. Cleaves (New-York); Trésorier, M. R. J. Nunn (Savannah).

La prochaine session de l'Association se tiendra à Philadelphie les mardi, mercredi et jeudi qui suivront le congrès des Pan-Américanistes, les 12, 13 et 14 septembre 1893. Sur invitation des membres de l'Association résidant à New-York, les participants au congrès, leurs dames et leurs invités, assistent ensuite à une conférence avec présentation de phonographes et microphonographes.

L'orateur, M. Mount Bleger, rappelle les circonstances qui amenèrent la découverte du phonographe et expose ensuite le principe de sa construction. Il présente le microphonographe et montre en quoi il diffère des phonographes ordinaires. L'inventeur, M. le lieutenant G. Bettini, avait remarqué que la plaque, au lieu de vibrer en totalité, se décomposait en nombreux anneaux vibrants qui pouvaient se trouver en consonnance avec la voix humaine ou avec d'autres sons. Pour mieux utiliser ces vibrations, au lieu de fixer le style solidement au centre de la plaque, il le fit supporter par un système de rayons d'inégale longueur, de telle sorte que le centre de la plaque se trouvant par exemple être silencieux, on constitue un nœud pour un ton déterminé; tel anneau de la plaque qui pourrait isolément être en consonnance avec le même

ton, pourrait alors entrer en vibration et agir sur le style au moyen d'un des rayons (ou pattes d'araignée) le reste de la plaque restant au repos et n'étant pas utilisé. Le son en serait certainement affaibli mais l'instrument pourrait reproduire une plus grande variété de timbres de voix que ne le ferait le phonographe ordinaire. Ce principe, que l'auteur établit par l'expérience, fut en même temps démontré théoriquement par M. Wilford Hall et exposé par lui dans *Le Microcosme* de février 1892.

Il serait difficile de trouver un exemple plus remarquable de résolution, par raisonnement philosophique pur, d'un problème mécanique et scientifique aussi obscur. M. Hall n'admet pas que des ondulations atmosphériques puissent émaner d'un corps sonore; celui-ci ne donne lieu qu'à des vibrations acoustiques.

Cette énergie transmise sous forme de vibrations, ne réussit à faire vibrer à l'unisson que les autres corps accordés pour le même nombre de vibrations; c'est un fait, qu'une membrane tendue est en réalité composée d'une série de sections dont les tensions concordent et dont chacune est actionnée par un son de synchronisme et de hauteur correspondants. Il résulte de là que les vibrations des sections d'un diaphragme phonographique se concentrent de toute part vers l'aiguille, suivant que la hauteur et l'intensité du son se modifient, et impriment de légers mouvements de latéralité au tracé qu'elle marque sur le cylindre, en même temps qu'elles donnent lieu à des variations appropriées dans la profondeur et les dimensions de ce même tracé, suivant l'expression individuelle produite par chaque personne. C'est là le secret des étonnantes propriétés du phonographe.

M. Bleger énumère ensuite les différentes applications du phonographe, surtout en médecine. Après la conférence, M. le lieutenant Bettini donne encore quelques explications et démontre expérimentalement les curieuses propriétés de son microphonographe.

Les invités prennent ensuite part à la collation qui leur est offerte par les membres résidents.

3e JOUR : 6 OCTOBRE. — SÉANCE DU MATIN

Quelques mots sur feu le docteur Gilman Kimball,

Par M. Ephraïm CUTTER (New-York).

M. Kimball n'était pas seulement un chirurgien de grande réputation, spécialement connu par ses efforts pour vulgariser l'ovariotomie. il appliquait aux fibrômes de l'utérus le traitement électrique, aussi bien que l'intervention opératoire.

Les récentes conclusions sur le traitement des myomes,

Par M. G. Betton MASSEY (Philadelphie).

L'auteur a eu l'occasion d'observer l'action des courants galvaniques et faradiques intenses, appliqués au moyen de larges électrodes placées sur la peau au-dessus de la tumeur. La malade, âgée de 33 ans, avait depuis plus de dix ans, une tumeur très volumineuse, dont la consistance très molle, constituait une contre-indication de la méthode d'Apostoli. Au moyen d'électrodes à grande surface et bien humectées, placée, l'une sur la tumeur, l'autre sur le dos, on appliqua d'abord un courant de 150 à 200 milliampères, puis un courant faradique très intense, provenant d'une bobine de Dubois-Reymond. Après chaque séance, la consistance de la tumeur devenait beaucoup plus ferme et il y avait une diminution de 1/4 à 1/2 pouce dans la circonférence. Après deux mois et demi de traitement, le myome avait diminué de 2 pouces 1/2.

L'auteur relate également sept cas dans lesquels la tumeur disparut complètement sous l'action de l'électricité. Six d'entre eux furent traités par la méthode intra-utérine, le septième par la poncture. Pour que le courant produise son maximum d'effets, il faut le concentrer dans le voisinage immédiat du pédicule vasculaire, et non chercher à lui faire traverser le corps de la tumeur.

DISCUSSION

M. Kellog. — Le courant faradique exerce certainement une action très puissante sur les tissus utérins, mais l'orateur n'a jamais constaté un arrêt durable dans l'accroissement des néophasmes. Pour en arriver là, il faudrait pouvoir produire la destruction des vaisseaux sanguins qui irriguent la tumeur. C'est à l'électrolyse qu'il faut avoir recours pour cela.

M. Hutchinson décrit une méthode de traitement des fibrômes utérins par les courants faibles : six fines aiguilles, introduites au travers de la paroi abdominale dans la tumeur, donnant chacune passage à 3 à 5 milliampères. Ce procédé est très lent, mais ne présente aucun danger. Chez une malade morte des suites d'une pneumonie, alors que le traitement avait été appliqué pendant un an, l'autopsie n'a pas permis de constater le moindre vestige de péritonite, alors que la tumeur portait les traces de plusieurs centaines de piqûres. Le pôle indifférent est appliqué sur le dos, sous forme d'une plaque de six à huit pouces carrés. Les aiguilles ne sont pas isolées, bien qu'on les introduise au travers de la peau. Pour autant qu'on puisse formuler une théorie, l'électricité agirait en stimulant l'absorption.

M. Dickson a été accusé de produire la suppuration avec des courants ne dépassant pas 20 milliampères et appliqués à l'utérus au moyen d'une sonde de platine. Il voudrait savoir si d'autres ont quelque expérience sur ce point.

M. Von Raitz a fréquemment donné lieu à de la nécrose, en traitant les endrométrites par des courants de 70 à 80 milliampères.

M. Kellog. — Si c'est une surface métallique que l'on met directement au contact de la peau, il suffira déjà de 10 milliampères pour produire une brûlure. C'est très probablement par nécrose que l'on fait disparaître ces tumeurs, ou par une phlébite circonscrite qui supprime la circulation. C'est probablement ainsi qu'agit la méthode de M. Hutchinson, laquelle mérite d'être essayée. Si l'on se reporte à l'action anémiante produite par les faibles courants que l'on emploie pour l'épilation, on peut admettre que c'est à un mécanisme analogue que M. Hutchinson doit les bons effets qu'il a obtenus.

M. Massey pense que le courant faradique convient mieux pour les myomes que pour les fibrômes. Il se produit, en effet, une rétraction instantanée qui, si elle n'est pas permanente, peut cependant être d'un secours efficace pour le traitement des myomes. Il n'est pas nécessaire d'agir sur l'irrigation vasculaire de la tumeur ; on atteindrait peut-être le but visé en agissant sur la distribution nerveuse, en tête de la tumeur. L'auteur a essayé la méthode de M. Hutchinson, en se servant même des forts courants et d'aiguilles isolées. Il en a obtenu de bons résultats, moins bons cependant, qu lorsqu'on fait des ponctures près du hile de la tumeur. Dans le cas de M. Dickson, la nécrose est peut-être survenue spontanément, comme elle se montre dans certains cas qui n'ont jamais été traités par l'électricité. Le courant donne généralement lieu à un certain degré de cautérisation qu'il ne faut pas confondre avec la nécrose qui se produit dans les tissus avoisinants.

L'état actuel du traitement des strictures par l'électrolyse,

Par M. Robert NEWMAN (New-York).

L'auteur possède actuellement une statistique qui embrasse plus de cinq cents cas, et qui confirme absolument les conclusions qu'il a antérieurement émises, à savoir que l'électrolyse, appliquée d'une façon scientifique, donne d'excellents résultats. Depuis vingt-trois ans qu'il applique ce mode de traitement, il l'a trouvé applicable à tous les rétrécissements, dans quelque partie de l'utérus qu'ils pussent siéger, et lui a vu guérir des rétrécissements là où d'autres méthodes avaient échoué. Ce procédé est absolument indolore et ne donne lieu ni aux hémorragies ni à la fièvre. Il procure un soulagement immédiat et ne force pas le malade à interrompre ses occupations. Quand il est convenablement appliqué, il ne se produit jamais de récidive. L'auteur emploie le courant constant (3 à 5 milliampères), le négatif étant appliqué au siège du rétrécissement. Les séances ne durent pas plus de trois à cinq minutes et on n'introduit dans l'urèthre qu'un seul instrument ; pour diminuer

les chances d'infection, on ne doit jamais appliquer ce traitement lorsqu'il existe de l'inflammation locale.

DISCUSSION

M. S. T. ANDERTON (Bloomington) croit comprendre que l'auteur ne recommande pas cette méthode pour les rétrécissements traumatiques. L'orateur l'a cependant employé, et avec beaucoup de succès, dans les cas de ce genre ; la seule différence est qu'il faut employer un courant plus intense. Plusieurs de ces cas n'ont nécessité qu'une seule séance et le résultat a été définitif. L'auteur condamne ce traitement héroïque ; le grand point est cependant qu'il réussit.

M. D. S. CAMPBELL confirme les conclusions de M. Newman ; il a en effet obtenu d'excellents résultats dans une série de cinquante-six cas traités par cette méthode, dont il a eu l'occasion de revoir plusieurs après cinq ou six ans, sans qu'ils eussent présenté la moindre apparence de récidive. L'application du traitement donne souvent lieu à l'apparition d'une uréthrite catarrhale ; il ne faut donc pas employer plus de 5 milliampères, ni faire plus de une à deux séances par semaine. Le procédé a donné de bons résultats dans un cas à peu près analogue de rétrécissement œsophagien.

La séance est levée pour permettre aux membres du congrès d'accepter l'invitation de M. Edison qui a bien voulu les prier de visiter son laboratoire. Les congressistes sont reçus par M. E. Kenelly et ses assistants et visitent avec intérêt cette installation aussi complète que merveilleuse.

SÉANCE DU SOIR

Les effets physiologiques du courant magnéto-électrique à période régulière, dit courant sinusoïdal,

Par M. KELLOG.

Il y a neuf ans déjà, l'attention de l'auteur a été appelée sur ce sujet par l'observation des effets particuliers produits dans les communications téléphoniques, par les courants qui en actionnent les sonneries et qui sont engendrés par des machines magnéto-électriques.

Un courant de forte intensité, émanant d'une machine sinusoïdale bien construite et convenablement réglée, peut traverser le corps sans donner lieu à aucun phénomène chimique ou biologique tel que douleur, contraction, etc. Par l'accroissement graduel du nombre des alternances, on peut produire des contractions musculaires très intenses, mais bien moins douloureuses

que celles qui sont produites par les autres courants. Le courant sinusoïdial possède aussi une plus grande puissance de pénétration. Ainsi, si l'on dispose une électrode sous les pieds et que l'on fasse tenir l'autre dans la main du sujet, on peut produire dans les membres les contractions les plus violentes, sans que le sujet ressente la moindre sensation de picotement. L'auteur décrit ensuite le mode d'application de ce courant, dans la constipation habituelle et le défaut de motilité de l'estomac. Dans le premier cas, on place une électrode dans le rectum et l'autre sur l'abdomen, ou mieux encore, sur la région cervicale. Ce courant est d'un usage précieux, quand on veut combiner l'exercice passif avec la cure de repos, car on peut produire des contractions musculaires assez violentes pour faire danser la chaise sur laquelle le malade est assis, sans que celui-ci perçoive la moindre sensation autre que celle produite par la contraction elle-même, ce qui produit le meilleur effet sur le sujet. Lorsque le générateur est réglé à une allure très accélérée, le courant possède des propriétés analgésiques très marquées, la dose étant convenablement réglée au moyen du rhéostat. Le courant alternant constitue un vrai courant sinusoïdal, quoique le nombre des interruptions soit trop considérable et le tracé trop petit, que pour pouvoir être étudié convenablement. Après avoir examiné les effets du courant sur les différents organes des sens, l'auteur décrit le procédé qu'il emploie pour obtenir les graphiques des courants qu'il veut étudier, et présente plusieurs de ces tracés. Il conclut en disant qu'il ne réclame aucune priorité sur d'Arsonval ; cet auteur mérite la confiance qu'on lui accorde ; M. Kellog désire seulement rappeler que depuis neuf ans déjà il a étudié et appliqué le courant sinusoïdal.

DISCUSSION

M. Carty insiste sur la nécessité d'avoir recours à la méthode graphique pour l'étude de ces courants.

M. le Président rappelle les observations qu'il a publiées il y a dix ans déjà, sur les courants oscillants dérivés des machines statiques, auxquelles il ajoute des condensateurs dont il règle ensuite les oscillations de décharge au moyen des étincelles qui jaillissent entre les conducteurs. C'est par un procédé analogue que M. Nicolas Tesla est arrivé, quelques années plus tard, à faire, à l'aide des courants alternants, les remarquables expériences qui ont rendu son nom célèbre ; seulement, au lieu d'une machine de Holtz, M. Tesla s'est servi d'une dynamo de construction spéciale et extrêmement puissante. A défaut d'une meilleur désignation, l'auteur a donné au courant dérivé de la machine de Holtz par ce procédé nouveau et tout spécial, le nom de courant franklinique induit. Il a, à cette époque, signalé les effets physiologiques tout particuliers produits par ce courant, et notamment la contraction musculaire très étendue, cela sans presque aucune douleur, ainsi que ses propriétés anesthésiques et analgésiques. De nombreux essais, pra-

tiqués tant à sa clinique que dans sa clientèle privée, il peut conclure qu'aucun autre courant à lui connu ne produit des modifications aussi nettes dans l'état général et la nutrition du malade. C'est dans ce but, de modifier la nutrition générale du malade, qu'ont été faites en France les importantes recherches de d'Arsonval, Gautier et Larat. D'Arsonval a construit un nouvel appareil et fait d'importantes recherches de laboratoire, tandis que Gautier et Larat ont introduit le courant sinusoïdial dans la pratique médicale. On admet parfaitement les remarquables effets attribués à ce courant, et son introduction dans la thérapeutique constitue un notable progrès. Actuellement, l'efficacité des courants que nous employons est très limitée, à cause de la douleur qu'ils produisent. Le nouvel appareil exclut les inconvénients reprochés à l'appareil d'induction voltaïque, et fournit à la thérapeutique un mode de traitement de haute valeur.

L'électrothérapie dans le traitement systématique des tumeurs de mauvaise nature,

Par M. John A. Cutter (New-York).

L'auteur rapporte les observations de plusieurs cas de tumeur du sein, de mauvaise nature, et de fibrômes de l'abdomen, guéris par la diète carnée; il rappelle la définition de tissus *under mob-law* (1), donnée du cancer par Ephraïm Cutter, et en résume le traitement de la façon suivante : 1° Diète carnée; 2° éviter toute perte de force nerveuse; 3° maintenir la densité de l'urine entre 1015 et 1020. Il conclut en disant que si l'on n'admet pas que l'électricité et le traitement tonique guérissent certains cancers, il faut croire aussi que les chirurgiens les plus éminents ne savent pas ce que c'est que le cancer.

Les ulcérations du col de l'utérus et leur traitement,

Par M. F. von Raitz (New-York).

Ce travail est basé sur une statistique de soixante-quinze cas, classés suivant les dimensions de l'ulcération, qui sont en relation avec la gravité des symptômes. En règle générale, il ne faut pas traiter l'ulcération elle-même; l'intervention doit être dirigée contre la cause primitive de l'ulcération. Le procédé habituel consiste en l'application d'une large électrode négative sur l'abdomen, la positive étant introduite dans le vagin; on protège le col au moyen de ouate hydrophile; on emploie un courant de 100 milliampères pendant cinq minutes, puis, pendant cinq minutes encore, le courant faradique, après quoi on applique un topique astringent.

(1) Expression intraduisible en français; littéralement : tissu soumis à la loi de l'attroupement.



Lorsqu'il y a hyperplasie abondante, il faut avoir recours d'abord au pôle négatif, qui produit des effets fondants, avec des courants faibles et de longue durée. Lorsqu'il peut recourir à la trachélorraphie, le traitement électrique préparatoire donne d'excellents résultats.

DISCUSSION

M. Goelet pense que l'opération d'Emmet est plus facile et donne des résultats plus certains. Il appuie sur ce fait, que l'électricité est utile surtout contre l'état général qui résulte des ulcérations et qu'elle peut indubitablement améliorer.

M. Gunning demande quelle est, dans le résultat obtenu, la part qui revient à l'électricité et ce qui est dû au reste du traitement.

M. Von Raitz répond que la guérison demande bien plus de temps lorsqu'on n'a pas recours à l'électricité.

Le courant constant dans le glaucome et la cataracte,

Par M. S. T. ANDERSON (Bloomington).

M. Anderson rapporte trois cas traités au moyen d'un appareil spécial qui est fixé sur l'œil. Les malades ont été examinés par un oculiste compétent, avant, pendant et après le traitement. L'auteur n'avait eu aucune foi dans ce procédé avant de l'avoir appliqué lui-même.

DISCUSSION

Portant sur la construction et l'action de la batterie spéciale de M. Anderson. M. Carty et deux autres électriciens experts, priés d'examiner l'appareil, déclarent qu'il est, de par sa construction, coevet-circuité sur lui-même, et que le courant qu'il engendre ne peut traverser les tissus sur lesquels on le place.

M. Nuun pense que l'on peut exclure la suggestion à cause des mensurations relevées par l'auteur, mais il est possible que la compression exercée sur l'organe ait produit les résultats en question.

M. Anderson n'a aucune explication à offrir pour ce fait; il se porte cependant garant de la bonne foi de ceux qui, avec lui, ont examiné les malades.

Le nouveau président, M. A.-H. Goelet (New-York), est ensuite présenté à l'Association. M. Nunn, au nom des membres, remercie le président sortant, M. Morton, des services qu'il a rendus à la Société, après quoi le Congrès s'ajourne.

(Traduit de l'anglais par le Dr René Verhoogen.)

DE L'ÉLECTRO-DIAGNOSTIC (1)

Leçon faite par M. le professeur SPEHL, à l'hôpital Saint-Pierre de Bruxelles.

Avant d'entreprendre avec vous l'étude des affections du système nerveux, je crois indispensable de vous exposer avec quelques détails, les principaux modes d'exploration applicables dans l'examen de ces maladies. Et tout d'abord, qu'il me soit permis de vous entretenir aujourd'hui de l'un des modes les plus utiles et peut-être aussi les plus ignorés, je veux parler de l'*exploration électrique*.

Je dis l'un des modes les plus importants et, en effet, ce qui rend l'étude des maladies nerveuses particulièrement difficile, ce n'est pas seulement le grand nombre et la complication infinie des symptômes, c'est encore ce fait que la plupart des signes que le médecin est appelé à recueillir sont purement *subjectifs* et qu'il en est relativement peu qu'il soit capable de vérifier, de contrôler d'une manière précise et indiscutable.

Il en est autrement dans beaucoup d'autres affections parmi lesquelles je citerai les maladies des voies respiratoires, de l'appareil circulatoire, de l'appareil urinaire, etc. Dans tous ces cas, les signes *objectifs* sont les plus nombreux et bien souvent même ce sont les seuls qu'il soit utile de noter. L'électro-diagnostic est précisément l'un des procédés qui permettent de recueillir des symptômes *indépendants de la volonté du malade* et capables de fournir au médecin la conviction si nécessaire et cependant si difficile à acquérir dans un grand nombre de cas. Car n'oubliez pas, messieurs, que si les malades en général n'ont pas l'habitude de fournir volontairement au médecin des renseignements inexacts, il en est souvent tout autrement dans les affections nerveuses : chez certains d'entre eux les facultés mentales sont perverties de telle façon qu'ils ont la préoccupation constante d'induire en erreur tout leur entourage, y compris le médecin; d'autres malades affirment des inexactitudes semblables, mais d'une manière tout à fait inconsciente et involontaire; dans d'autres cas enfin le médecin est appelé à remplir les fonctions d'expert, et il arrive que les sujets en observation peuvent avoir intérêt à simuler des troubles nerveux qui n'existent pas en réalité.

Dans toutes ces circonstances ce sont les signes objectifs qui sont, sinon les seuls, tout au moins les plus importants, et parmi eux se trouvent les renseignements fournis par l'exploration électrique.

Quelle est donc la méthode à suivre dans cette exploration ? Avant d'entrer dans les détails de la technique, je désire appeler toute votre attention sur un point capital : c'est la *précision* que l'on exige actuellement dans l'em-

(1) Extrait de la *Clinique*, organe officiel des hôpitaux de Bruxelles, n° de février 1893.

ploi de tous les procédés d'investigation, tant physiques que chimiques. Naguère encore on classait les courants en faibles, moyens et forts; c'est à peine si l'on se préoccupait du sens du courant, etc. Aujourd'hui, messieurs, l'application de l'électricité tant au diagnostic qu'à la thérapeutique, a fait de grands progrès et l'on tient soigneusement compte de tous les facteurs que je viens d'énumérer; non seulement, on veut connaître toutes les conditions dans lesquelles se fait une expérience, mais encore il faut la décrire d'une manière tellement précise, dans tous ses détails, *qu'il soit toujours possible à un autre expérimentateur de la répéter dans des conditions absolument identiques et de telle façon que les résultats observés soient scientifiquement comparables entre eux.* C'est l'absence de précision qui explique les divergences si fréquentes dans les observations médicales.

Cela étant posé, quels sont donc les facteurs que l'on étudie au moyen de l'exploration électrique?

Ce sont la *contractilité électrique*, la *sensibilité électrique* et enfin la *résistance* du corps humain au passage du courant.

A. — Contractilité électrique.

On peut l'étudier au moyen du courant galvanique ou du courant faradique.

I. — Emploi du courant galvanique.

Dans l'application de ce courant il faut indiquer :

1° Le *sens* du courant;

2° Son *intensité;*

3° La *dimension* exacte des *électrodes* employées;

4° Les *points d'application* de ces dernières;

5° La *durée* du passage du courant.

Passons rapidement en revue les motifs pour lesquels il faut donner tous ces renseignements.

1° *Sens du courant.* — Il y a deux variétés de courants :

a) Le *courant descendant* qui se dirige du centre à la périphérie, ou si l'on préfère, qui suit l'influx nerveux dans les nerfs moteurs;

b) Le *courant ascendant* qui se dirige de la périphérie vers le centre.

Le courant de pile se portant, en dehors de celle-ci, du pôle positif au pôle négatif, il faut, pour que le courant soit descendant, que l'électrode positive soit appliquée en un point plus rapproché des centres nerveux que l'électrode négative. C'est l'inverse pour le courant ascendant.

Vous me demanderez peut-être l'utilité de cette différenciation?

Cette utilité, messieurs, la voici :

La physiologie expérimentale démontre que le pôle négatif et le pôle posi-

tif ont des propriétés absolument différentes, et qu'en conséquence les résultats obtenus seront tout différents aussi, selon que le courant sera ascendant ou descendant.

Résumons ces différences en quelques mots :

Au pôle NÉGATIF, il y a augmentation de l'excitabilité et de la conductibilité électriques ; et c'est à ce niveau que se produit l'excitation de fermeture ;

Au pôle POSITIF, il y a diminution de l'excitabilité et de la conductibilité électriques, et c'est à ce niveau que se produit l'excitation d'ouverture.

En conséquence, pour un même courant, appliqué aux mêmes points et au moyen des mêmes électrodes, le maximum d'excitation aura lieu *au pôle négatif, au moment de la fermeture.* — Ce sera donc ce pôle qu'il faudra appliquer sur la région à explorer. et le maximum d'effets sera obtenu par le courant *descendant.*

D'autre part il se passe, au niveau des deux pôles, des phénomènes électrolytiques diamétralement opposés : le pôle positif attire les acides, le pôle négatif attire les bases ; on peut le démontrer directement au moyen du papier tournesol mouillé, placé sous les deux électrodes, le rouge du côté négatif, le bleu du côté positif. Si l'on tient compte de ce fait que les tissus neuro-musculaires deviennent acides par la fatigue, alors qu'ils sont alcalins à l'état de repos, on comprend que le pôle positif accélère la fatigue des muscles, tandis que le pôle négatif a une intensité à combattre cette fatigue en neutralisant les acides qui s'y développent. — C'est une raison de plus pour que le pôle négatif soit non seulement plus excitable, mais plus longtemps excitable, que le pôle positif.

2° *Intensité du courant.* — Vous savez que l'intensité d'un courant est proportionnelle à la force électro-motrice et inversement proportionnelle à la résistance, ce qui se représente par la formule :

$$I = \frac{E}{R}$$

Il n'y a donc pas lieu de tenir compte du *nombre d'éléments* employés dans la production d'un courant ; la résistance du corps pouvant varier dans des limites très étendues (de 800 à 20,000 ohms) et pour des causes très diverses, l'intensité varie de la même manière, et il n'est possible de l'apprécier qu'en intercalant dans le circuit un instrument de mesure : le *galvanomètre.*

Pflüger a démontré que les effets obtenus, au point de vue de la contractilité musculaire, diffèrent selon l'intensité du courant employé.

Si l'on fait passer à travers un muscle un courant *faible,* la première contraction se produira au pôle négatif et à la fermeture. Au galvanomètre cette



intensité s'inscrira, à l'état normal, par 1 à 3 milliampères. Ce courant ne donne aucune autre contraction, ni à l'ouverture au pôle négatif, ni à la fermeture ou à l'ouverture au pôle positif.

Lorsque l'intensité du courant atteint de 8 à 10 milliampères, ce que Pflüger désigne sous la dénomination de courant *moyen*, il y a encore une secousse de fermeture au pôle négatif, mais on obtient aussi une secousse de fermeture au pôle positif, et une secousse d'ouverture un peu moins forte, également au pôle positif. Enfin en poussant le courant au delà de 10 milliampères (courant *fort* de Pflüger) on obtient, outre les contractions indiquées ci-dessus, une secousse d'ouverture au pôle négatif.

On a l'habitude d'inscrire ces diverses réactions électriques en formules dont voici la clef :

Fermeture = F ou *f*
Ouverture = O ou *o*
Négatif = Ka (cathode) ou N
Positif = An (anode) ou P
Contracture = C ou S (secousse).

Dès lors on peut résumer les lois de Pflüger dans le tableau suivant qui indique ce qui se produit pour chaque intensité de courant :

1° Courant *faible* (1 à 3 milliampères) :	KaFS ou N*f*C
2° Courant *moyen* (de 8 à 10 milliampères) :	KaFS ou N*f*C
	AnFS ou P*f*C
	AnOS ou P*o*C
3° Courant *fort* (au delà de 10 milliampères) :	KaFS ou N*f*C
	AnFS ou P*f*C
	AnOS ou P*o*C
	KaOS ou N*o*C

On peut représenter encore ces diverses réactions par la formule plus simple :

KaFS > AnFS > AnOS > KaOS

ou en employant l'autre notation :

N*f*C > P*f*C > P*o*C > N*o*C.

Dans une prochaine clinique je terminerai complètement ce qui me reste à vous dire de l'électro-diagnostic.

***

Je vous disais dernièrement que l'intensité d'un courant est représentée par le rapport de la force électromotrice à la résistance. Tous les tissus de l'organisme n'offrent pas une égale résistance au passage des courants électriques. On a établi en physiologie que, la résistance des muscles étant représentée par 1, celle des nerfs l'était par 2,5 et celle de la peau revêtue



de son épiderme par 100 à 500. Ce sont là les données les plus utiles en clinique. Pour les fixer on intercale dans un circuit un fragment identique soit de muscle, de nerf ou de peau et on note la déviation obtenue au galvanomètre. Puis on remplace le fragment de tissu par un rhéostat ou boîte de résistance que l'on dispose de telle façon que la déviation au galvanomètre soit égale à celle du tissu en expérience : le chiffre indiqué par les bobines représente exactement la résistance cherchée.

Il est inutile de vous dire que ces études sont du domaine du laboratoire et qu'elles exigent des opérations très longues et très délicates. Dans la pratique courante, des facteurs étrangers aux tissus interviennent encore et les résistances varient dans de fortes proportions, suivant que le contact des électrodes est plus ou moins parfait, suivant la composition du liquide d'imprégnation et enfin suivant que les tissus sont plus ou moins imbibés. En tenant compte des différents éléments que je viens de vous énumérer, on peut affirmer par exemple, que la résistance de la peau, par l'intermédiaire de laquelle on opère toujours en clinique, varie de 800 à 2,500 ohms.

On démontre en physique que, dans un circuit multiple, un courant se distribue proportionnellement à la conductibilité des différentes parties de ce circuit. Il résulte de cette loi que le courant électrique ne fait que *traverser* la peau aux points de contact des électrodes, et qu'il se propage surtout *dans les muscles* et dans les vaisseaux, et beaucoup moins dans les nerfs.

3° *Dimensions des électrodes.* — Quand deux électrodes n'ont pas la même surface, la *densité* du courant sous chacune d'elles est inversement proportionnelle à sa surface. L'effet mécanique est donc d'autant plus grand, pour une intensité donnée, que l'électrode excitatrice sera plus petite, relativement à l'électrode indifférente. D'autre part, la résistance au passage d'un courant donné est d'autant moindre que l'électrode est plus large.

Ces deux conditions expliquent pourquoi il est indispensable d'indiquer exactement la surface des électrodes employése.

4° *Points d'application des électrodes.* — Il faut les spécifier avec soin, car l'excitation des nerfs au niveau des *points moteurs* (voir les planches de Erb) donne un résultat plus intense que l'excitation directe des muscles; et de plus, la résistance des tissus varie selon les régions du corps que le courant traverse.

Dans les recherches d'électro-diagnostic on place généralement une électrode à large surface sur le sternum ou le sacrum, c'est le *pôle neutre* ou *indifférent :* l'autre électrode à surface beaucoup plus petite, est placée sur la région qu'on explore (point moteur ou muscle), c'est le *pôle différent* ou *excitateur.*

5° *Durée du passage du courant.* — On constate expérimentalement que la résistance des tissus diminue lorsque le courant les a traversés pendant

quelque temps : en effet, pour une même force électromotrice, l'intensité inscrite au galvanomètre augmente notablement au bout d'une à deux minutes.

Je vais maintenant vous démontrer sur cet homme qui ne présente aucune lésion musculaire ou nerveuse, les différents points que je vous ai signalés; mais au préalable je veux vous indiquer les appareils nécessaires à l'exploration électrique.

Il faut disposer : 1° d'une *pile* de 30 éléments environ : j'emploie ici des éléments Leclanché à grande surface qui conviennent parfaitement aux besoins de mon service ; 2° d'un *collecteur*, qui permet d'introduire dans le circuit le nombre d'éléments nécessaires et ainsi de régler à volonté l'intensité du courant; 3° d'un *milliampèremètre* indiquant constamment la valeur du courant employé ; 4° d'un *commutateur* au moyen duquel on fait agir successivement le pôle négatif et le pôle positif sans enlever les électrodes ; 5° d'un *interrupteur* qui permet d'observer séparément les effets obtenus à la fermeture et à la rupture du courant ; 6° enfin de plusieurs électrodes à surfaces différentes (une électrode de 15 ct. sur 7 ct. environ, une autre un peu plus petite et deux électrodes de 4 ct. de côté).

Procèdons maintenant à l'examen électrique de ce sujet :

Je fixe l'électrode à grande surface (électrode neutre) préalablement imbibée d'eau salée à 20 °/₀ sur la région sternale ; l'autre électrode à petite surface (électrode excitatrice) également imbibée, sur la région à explorer (points moteurs de l'avant-bras, par exemple).

Je dispose le courant de telle manière qu'à l'électrode neutre corresponde le pôle positif, à l'électrode excitatrice le pôle négatif. Je ferme l'interrupteur et je pousse la manette du collecteur : vous voyez l'aiguille du galvanomètre avancer sur le cadran. Je fais passer pendant 1 à 2 minutes un courant de 10 milliampères afin de rendre la peau plus conductrice, puis je ramène l'aiguille du galvanomètre au zéro en ramenant la manette du collecteur sur la borne de repos. Maintenant je pousse de nouveau cette manette de façon à obtenir un courant de 1 milliampère ; j'ouvre, je ferme au moyen de l'interrupteur : pas de contraction. J'augmente l'intensité du courant et je répète la même manœuvre jusqu'à ce que j'obtienne une première contraction : vous voyez qu'elle se produit chez cet homme à 3 milliampères, et au moment de la fermeture du courant par le pôle négatif (N/C) ; c'est la première contraction qu'il faille obtenir à l'état normal comme je vous l'ai dit précédemment. Cela étant fait, je renverse le courant au moyen du commutateur et vous constatez qu'il ne se produit de contraction, ni à la fermeture, ni à l'ouverture au pôle positif, ce qui est encore normal.

(M. Spehl montre successivement toutes les contractions conformément à la loi de Pflüger énoncée dans la précédente leçon.)

Dans ces recherches on ne dépasse jamais l'intensité de 25 à 30 milliampères : si alors il ne se produit pas de contraction, on dit que l'*excitabilité électrique est abolie*.

II. — Emploi du courant faradique

On se sert généralement de ce courant d'une manière tout à fait empirique; ainsi l'on ne tient pas compte de l'action différentes des pôles, ni du nombre des interruptions, ni du sens du courant, ni même de l'épaisseur des fils. En ce qui concerne l'intensité du courant induit, on la détermine habituellement d'une manière absolument insuffisante en indiquant en millimètres la distance qui sépare la bobine induite de la bobine inductrice, sans se préoccuper d'ailleurs de la force électromotrice du courant inducteur.

Voici comment on opère le plus souvent :

On recherche sur soi-même ou sur le malade s'il a des groupes musculaires intacts, à quelle distance les deux bobines doivent être placées pour obtenir la contraction minima ; en faisant le même examen sur les muscles supposés anormaux, on constate si la contractilité électrique de ceux-ci est augmentée ou diminuée.

A mon avis pour que cette exploration soit réellement scientifique, il faut :

1° Placer sur le trajet du courant venant de la pile un interrupteur permettant non seulement d'étudier isolément l'induit de fermeture et l'induit de rupture (qui n'ont pas les mêmes qualités physiques) mais encore de modifier à volonté le nombre des interruptions en un temps donné ;

2° Indiquer, comme pour le courant galvanique, le sens du courant, la direction des électrodes et leur point d'application ;

3° Déterminer l'épaisseur et le nombre de tours du fil induit ;

4° Comparer les actions de la bobine induite à celles de l'extra-courant (de rupture) ;

5° Enfin, en ce qui concerne l'intensité, il est regrettable qu'il n'existe pas d'appareil de mesure facilement applicable aux recherches cliniques; il faut donc encore procéder à cet égard par comparaison comme je vous l'ai expliqué tantôt.

Quelles sont maintenant, messieurs, les modifications pathologiques que l'on peut observer dans la contractilité électrique?

Elles sont de deux ordres : *quantitatives* et *qualitatives*.

Etudions d'abord les modifications *quantitatives :*

a) La contractilité faradique ou galvanique est *normale* chaque fois que l'arc réflexe (nerf sensitif, moelle, nerf moteur, muscle) est intact.

b) La contractilité est *augmentée* quand il existe une irritabilité exagérée des cellules nerveuses faisant partie de l'arc réflexe; on la constate dans l'hémorragie cérébrale au début, l'ataxie au début, la paralysie agitante, le tabes dorsal spasmodique, la chorée, les paralysies hystériques.

c) La contractilité est *diminuée* chaque fois qu'il existe de l'atrophie musculaire sans lésion des nerfs moteurs périphériques et, par conséquent, sans lésion des cornes grises antérieures. On la rencontre dans l'*amyotrophie primitive progressive*, dans l'atrophie consécutive à des lésions *articulaires* et *osseuses* et dans quelques formes d'atrophie médullaire et cérébrale, sans altérations des centres trophiques.

Voyons, maintenant, en quoi consistent les modifications *qualitatives* ou ce qui revient au même, qu'entend-on par *action de dégénérescence?*

La *réaction de dégénérescence* se caractérise par :

1° La diminution ou l'abolition de l'excitabilité électrique, faradique ou galvanique, du *nerf*.

2° La diminuation ou l'abolition de l'excitabilité faradique du muscle.

3° La modification de la formule normale $NfC > PfC$ qui devient dans la réaction de régénérescence $PfC = NfC$ ou $PfC > NfC$.

On rencontre la réaction de dégénérescence complète ou partielle dans :

a) Les *névrites périphériques* (par lésion mécanique, infection, intoxication, refroidissement, etc.).

b) Les affections intéressant les *cornes antérieures de la moelle* (atrophie musculaire progressive, sclérose latérale amyotrophique, syringomyélie, paralysie spinale infantile, paralysie spinale aiguë de l'adulte, paralysie spinale antérieure sub-aiguë ou chronique, paralysie générale spinale sub-aiguë ou chronique, paralysie générale spinale sub-aiguë diffuse de Duchenne et dans toutes les myélites diffuses intéressant les cornes grises antérieures. Il arrive souvent dans ces lésions qu'un certain nombre de fibres musculaires sont encore intactes ; la réaction de dégénérescence n'est alors que partielle ou même elle fait complètement défaut. Cette réaction ne se rencontre donc jamais dans les affections musculaires primitives, ni dans les paralysies d'origine cérébrale, ni dans les lésions des cordons blancs de la moelle, ni dans l'hystérie.

B. — Sensibilité électrique.

Cette recherche ne me paraît pas très utile en clinique ; les autres procédés d'exploration permettant de déterminer la valeur des diverses sensibilités me semblent suffisants : je n'insisterai donc pas pour le moment sur cette méthode d'examen.

C. — Résistance du corps humain.

Quelques auteurs, et particulièrement Vigouroux, ont constaté dans ces derniers temps que la résistance du corps humain au passage des courants électriques se modifiait très notablement dans certaines affections.

Pour évaluer cette résistance, Vigouroux place une électrode sur le sternum, l'autre à la face postérieure du cou; il fait passer pendant une minute un courant de 13 volts et note le nombre de milliampères inscrits au galvanomètre : en divisant le nombre de volts, par ce dernier chiffre, on obtient la résistance en ohms, en vertu de la formule

$$R = \frac{E}{I}.$$

La résistance normale, ainsi mesurée, étant de 3,000 ohms, il a constaté qu'elle était de 400 à 1,500 ohms dans la maladie de Basedow, de 15,000 ohms dans l'hystérie et de 50,000 à 100,000 ohms dans la mélancolie. De plus, il a démontré que cette résistance se rapprochait de plus de la normale à mesure que l'amélioration se produisait.

Ces résultats, s'ils sont confirmés, sont d'une grande importance clinique; il y a donc lieu de reprendre les expériences signalées par Vigouroux, d'autant plus que la méthode suivie par cet auteur n'est peut-être pas tout à fait exempte de reproches en pratique, et qu'elle est susceptible de variations assez notables dans les résultats, indépendamment du sujet en expérience.

Je termine ici ces données générales sur l'électro-diagnostic ; j'aurai fréquemment l'occasion de les appliquer devant vous dans la suite de ces leçons.

Le traitement électrique de la Neurasthénie (1)

Conférence faite à l'hospice de la Salpêtrière, par M. le Dr VIGOUROUX, résumée par M. le Dr A.-F. PLICQUE, ancien interne des hôpitaux.

La neurasthénie est une maladie trop complexe et trop variable pour qu'aucune médication puisse jamais prétendre à posséder une action utile dans tous les cas et en quelque sorte spécifique. On ne saurait parler d'un traitement uniforme, comme s'il s'agissait de fièvre paludéenne ou de syphilis, dans une maladie où se rencontrent les conditions pathogéniques les plus opposées, privations et excès de table, surmenage intellectuel et oisiveté ; qui peut même survenir, sans cause occasionnelle, comme une simple conséquence de l'évolution de l'individu ; qui peut s'associer aux maladies générales les plus diverses, anémie, lymphatisme, goutte, saturnisme, artério-sclérose ; qui peut enfin prendre

(1) Voir *Gazette des Hôpitaux*, 15 septembre 1891.

tous les degrés de gravité. Bien souvent, d'ailleurs, dans les neurasthénies légères, il suffit de prescrire quelques moyens purement hygiéniques : douches, repos, changement d'alimentation, grand air ; il suffit souvent aussi de supprimer les médicaments de toutes sortes, que les malades ont une tendance si singulière à prendre pour obtenir une amélioration. Ces cas simples, qui guérissent par l'hygiène et l'abstention de tout moyen pharmaceutique, ne nécessitent aucun traitement bien actif. C'est surtout contre les cas plus tenaces, plus rebelles, s'accompagnant, à côté des désordres nerveux, de troubles profonds de la nutrition, comme en témoigne souvent l'analyse de l'urine, qu'il est nécessaire d'agir.

En pareil cas, l'électricité constitue, je crois, un des moyens les plus efficaces — et surtout les plus inoffensifs — que vous ayez à votre disposition.

L'électricité dans la neurasthénie peut être employée sous deux formes principales : 1° l'électricité statique, la plus efficace, mais qui, malheureusement, par suite de l'instrumentation complexe qu'elle exige, n'est pas toujours possible é 2° la faradisation généralisée, le seul des moyens électrothérapiques qui, à côt; de l'électricité statique, ait donné quelques succès. La faradisation localisée, les courants coutinus peuvent avoir une utilité contre tel ou tel symptôme isolé : faiblesse des parois abdominales, céphalée, congestion cérébrale, mais ils n'ont pas cet effet d'ensemble sur l'innervation et la nutrition que possède la faradisation généralisée, et, à un degré plus marqué encore, l'électricité statique.

Le traitement par l'électricité statique a pour moyen principal le bain électrique. Vous savez en quoi consiste ce bain. Le malade est placé sur un tabouret isolant en communication avec le pôle négatif de la machine. Il se trouve donc chargé d'électricité négative à un très haut potentiel, en même temps qu'il offre la voie à une déperdition constante de l'électricité par toutes les saillies de son corps et de ses vêtements. déperdition qui est incessamment réparée par la production continue de la machine. La durée de ces bains ne sera tout d'abord que très graduelle. Ils seront donnés tous les deux jours. Leur effet calmant est très net au bout de quelques séances.

Quand le malade est bien habitué au bain électrique, qu'il n'a plus l'appréhension du début, vous pouvez employer les divers autres moyens de la franklinisation : souffle électrique, étincelles, friction électrique. Le souffle électrique s'obtient en dirigeant vers le malade, et à 10 ou 15 centimètres de distance, la pointe d'une tige métallique communiquant vers le sol, Il se produit ainsi, par un phénomène d'influence, une sorte de souffle de vent électrique dont l'action sédative est des plus remarquables, en particulier contre les céphalées. La sensation de tension, de lourdeur, de casque, si commune et si pénible chez les neurasthéniques, disparaît en quelques minutes. Les étincelles s'obtiennent en approchant suffisamment du corps du malade une tige métallique mousse, ou mieux une boule non isolée. Elles sont employées surtout pour produire des contractions musculaires. L'action d'une série d'étincelles tirées de la fosse iliaque gauche est un des procédés les plus efficaces pour combattre la constipation. Elles peuvent servir également comme agent d'excitation réflexe sur une région douloureuse ou comme moyen de faire disparaître la sensation de fatigue, d'accablement de ces malades. La friction électrique, enfin, s'effectue en passant plus ou moins rapidement une tige métallique non isolée sur les vêtements du patient en ayant soin d'appuyer. Il se produit ainsi une multitude de petites étincelles, dont la longueur est mesurée par l'épaisseur des étoffes interposées. Ces étoffes doivent de préférence être en laine. La friction électrique détermine une sensation de cuisson assez vive. Pratiquée sur une grande étendue du corps,

elle produit une stimulation générale. Employée localement sur la moitié inférieure du corps, elle est également très utile pour atténuer et dissiper les symptômes de congestion spinale : spasmes, crampes, exagération des réflexes, pertes séminales. Il est quelquefois utile de la pratiquer sur la tête, recouverte d'une étoffe, dans les céphalées rebelles.

La faradisation généralisée, qui constitue le second mode de traitement électrique applicable à la neurasthénie, a l'avantage d'exiger une instrumentation moins complexe que la franklinisation. Les effets d'excitation se rapprochent, sous certains rapports, de ceux de la friction électrique. Mais son efficacité semble moindre que celle de la franklinisation. Son emploi, comme vous pourrez en juger par la technique, est assez complexe et offre quelques difficultés. L'une des électrodes est constituée par une large plaque métallique, sur laquelle le malade s'assied le siège à nu, ou pose ses pieds nus. Cette électrode est positive. L'autre électrode, négative, est constituée par un tampon arrondi de 20 à 30 centimètres carrés ou bien par un pinceau. Il est successivement promené, pendant une ou deux minutes environ, sur chaque bras, sur le cou, la poitrine, le dos, le ventre, les jambes. La durée totale de la séance n'est d'abord que de dix minutes, elle atteint vingt minutes par la suite. L'intensité du courant sera assez grande pour provoquer de légères contractions musculaires. Au cou, cette intensité sera très modérée et la pression de l'électrode très faible. Au début, Béard pratiquait également la faradisation de la tête. Cette faradisation doit être très courte, une à deux minutes au plus, faite avec un courant faible et transmis non directement par le tampon mais médiatement par la main de l'opérateur, suivant le procédé de Duchenne, main électrique. La faradisation céphalique a d'ailleurs été depuis à peu près abandonnée. On peut très utilement remplacer le tampon de l'électrode mobile par un rouleau, qui fait en même temps une sorte de massage (Stein).

La faradisation généralisée est un moyen utile à connaître à défaut des appareils nécessaires pour la franklinisation. Mais toutes les fois que la chose est possible, ce dernier procédé, plus efficace et ayant l'avantage d'être moins long, moins laborieux dans son application, de ne pas forcer le malade à se dévêtir complètement, doit être préféré.

Le traitement électrique, quel que soit le procédé, doit toujours être employé d'une façon très mesurée, très graduelle, très prudente. Ches les malades hypochondriaques, il suffit souvent de la moindre sensation désagréable éprouvée dans l'une des premières séances, au cours de l'application ou consécutivement à l'application, pour faire abandonner la cure. Un peu plus tard, quand l'habitude est acquise, quand le premier soulagement est obtenu, la thérapeutique peut devenir très énergique. Il faut, toutefois, que les malades, pour ne point se décourager, soient prévenus de la marche de l'amélioration. Il est bien rare que celle-ci soit continue, presque toujours elle est entrecoupée par une ou plusieurs rechutes. La durée totale du traitement est assez longue, elle atteint un à quatre mois. Mais ce traitement oblige moins que les autres le malade à modifier ses habitudes ou ses occupations. Il est utile de veiller à ce que le malade ne prenne aucun médicament au cours du traitement, toute médication pharmaceutique surajoutée semblant plutôt défavorable à l'action de l'électricité. Ce n'est pas à dire pourtant que, dans les cas graves, l'hygiène puisse être négligée. En première ligne surtout, si la cause occasionnelle est un excès de travail, le repos est la première indication à remplir, et ce repos doit être observé pour toutes les fonctions. Les fonctions digestives ne doivent pas être exceptées, lors même qu'il

n'y a pas de symptômes dispeptiques. L'alimentation doit par conséquent, être réduite proportionnellement à l'activité physique et mentale actuelle du malade. C'est, me semble-t-il, une erreur que de donner à un homme au repos, sous prétexte de le fortifier, la ration alimentaire d'un travailleur. L'entourage des malades et les malades eux-mêmes ont une grande tendance à commettre cette erreur. Bien souvent, il n'y a pas d'autre obstacle à l'amélioration que l'on est en droit d'attendre du traitement électrique. Les neurasthéniques, au point de vue du régime alimentaire, doivent être traités comme des arthritiques, qu'ils sont, du reste, pour la plupart.

Chez les femmes, pendant la période menstruelle, il est enfin bon de suspendre momentanément les séances d'électrisation.

L'action de l'électricité paraît porter surtout sur les fonctions d'innervation et de nutrition. L'insomnie, la fatigue cessent surtout très vite dès les premiers bains électriques. L'appétit, aussitôt après la séance d'électrisation, est souvent très impérieux. Les analyses d'urine sont, d'ordinaire, la preuve frappante de l'influence sur la nutrition. On voit, au fur et à mesure du traitement, l'urée augmenter, l'acide urique diminuer. On peut observer également la diminution, parfois même la disparition, d'éléments anormaux : indican, albumine, glycose même. La dyspepsie flatulente, si commune chez les neurasthéniques, s'améliore rapidement. Je vous signalerai même ce fait, que les malades qui en sont atteints paraissent plus susceptibles encore que les autres neurasthéniques de retirer un bénéfice rapide du traitement électrique. Au point de vue de l'effet à attendre de la thérapeutique, cette complication serait donc un signe plutôt favorable. La constipation est facilement combattue par le procédé des étincelles tirées de la fosse iliaque gauche, que je vous ai indiqué plus haut. Le relâchement des parois abdominales — si marqué dans quelques cas — est aussi très favorablement modifié par l'électrisation de ces parois. Ce n'est pas, en effet, le moindre avantage de l'électrisation d'être une méthode de traitement à la fois générale et locale. En dehors de son effet général, vous pouvez, par des applications localisées, combattre particulièrement telle ou telle complication plus pénible, casque neurasthénique, céphalée, constipation, relâchement des parois abdominales, névralgies utéro-ovariennes, impuissance génitale, pertes séminales. Ce dernier symptôme, auquel on a fait jouer jadis un si grand rôle dans l'étiologie de la neurasthénie, est particulièrement tenace. Les frictions électriques constituent le moyen le plus efficace et presque le seul efficace ; les étincelles, au contraire, sont, en ce cas particulier, plutôt nuisibles qu'utiles.

Mais, quelle que puisse être l'utilité des applications localisées de l'électricité, rappelez-vous que cette utilité ne sera obtenue qu'à la condition qu'elles soient toujours combinées avec le traitement électrique général. Si l'électrisation donne de beaux succès dans la neurasthénie, c'est parce que c'est l'agent modificateur de l'innervation et de la nutrition, le plus puissant, le plus étendu d'action de la thérapeutique. Comme toujours, votre traitement dépend, avant tout, de l'exactitude de votre diagnostic. Si vous méconnaissez la maladie générale, la neurasthénie qui produit tel ou tel symptôme local, dyspepsie flatulente, constipation, céphalées, névralgies ovariennes, vous risquerez de vous attarder, sans grand succès, au traitement isolé de ce symptôme. Si, au contraire, vous savez remonter à son origine, vous réussirez souvent à le faire disparaître, sans l'avoir attaqué directement.

ÉTUDE SUR LES ÉLECTRO-THERMO-CAUTÈRES

Par M. le docteur CHEVAL.

PREMIÈRE PARTIE

CONSIDÉRATIONS THÉORIQUES

Jusqu'en ces derniers temps, le mot *galvano-caustie* était seul usité. Tripier, de Paris, s'est justement élevé contre cette appellation impropre, et a proposé le mot *volta-thermo-caustie*, réservant celui de *galvano-caustie* pour les cautérisations faites ou à faire avec le couple de Galvani.

Nous préférons l'appellation *électro-thermo-caustie*, qui ne préjuge pas la nature de la source électrique qui alimentera les thermo-cautères, que ce soit une pile ou une dynamo.

A. *Des sources d'électricité.*

D'après la loi d'Ohm,

$$I = \frac{E}{\Sigma R} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

E désigne la force électro-motrice mesurée par la tension ou la différence de potentiel aux bornes de l'élément. Cette valeur varie avec la nature des corps et des liquides employés, autrement dit avec la nature de la réaction chimique, mais elle est indépendante de la dimension des plaques ou de la masse des corps en présence.

Dans les piles à action chimique énergique, la *polarisation* est due à la production de bulles d'hydrogène sur les plaques de charbon. Cet hydrogène naissant tend lui-même à se recombiner à l'oxygène de l'eau de la solution, et produit à l'intérieur de l'élément une *force contre-électro-motrice* qui a pour effet de faire baisser d'autant la différence de potentiel aux bornes de l'élément.

La formule (1) deviendrait donc dans ce cas :

$$I' = \frac{E - e}{\Sigma R} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

Nous verrons ci-après un autre résultat de la polarisation.

Σ R est une somme de quantités, les unes invariables, les autres variables. Cette expression représente :

1° La résistance intérieure de l'élément R_i.

2° La résistance extérieure du circuit (rhéophores, poignée, etc.) R'_e.

3° La résistance des cautères R''_c ; par cette dernière, nous entendons simplement la résistance de l'armature du cautère ou de l'anse.

1° La *résistance extérieure* du circuit R'_e se compose de la résistance des réophores, de la poignée des électro-thermo-cautères, des tubes ou des tiges du cautère.

Cette résistance peut être considérée comme invariable, ou plutôt comme variant fort peu dans les instruments bien construits. Avec l'augmentation du débit, arrive l'échauffement du circuit et, partant, une augmentation de la résistance. Il est à noter à ce propos que beaucoup de praticiens et de constructeurs

emploient des conducteurs trop faibles, et que souvent de mauvais contacts aux bornes et aux points d'attaches des pièces créent des causes anormales de variabilité du courant.

2° La *résistance intérieure* R_i peut varier constamment :

a) De par la volonté de l'opérateur, lorsqu'il enfonce plus ou moins ses éléments dans le liquide excitateur. La conductibilité du liquide d'un couple est proportionnelle (le titre et la nature de la solution restant les mêmes, ainsi que l'intervalle entre les plaques) à la grandeur des surfaces immergées. Conséquemment, la résistance intérieure sera d'autant plus grande que la surface plongeante sera plus petite.

b) Les déchets de la réaction chimique font constamment varier la conductibilité du liquide ; la production de bulles d'hydrogène sur les plaques de charbon, si active dans les piles à réaction chimique énergique, augmente rapidement la résistance intérieure de l'élément ; la pile est dite *polarisée*.

La couche d'hydrogène qui enveloppe les plaques de charbon, ou, plus exactement, les bulles d'hydrogène qui grossissent contre les plaques de charbon, empêchent le contact intime du liquide et des électrodes ; une barrière surgit entre eux, et la résistance intérieure se trouve ainsi angmentée.

3° (Pour garder une division logique à notre travail, nous devrions reporter au paragraphe suivant ce que nous allons dire des cautères, mais le lecteur voudra bien nous pardonner cet empiètement; les nécessités de la discussion des termes de notre formule algébrique nous y contraignent)

La résistance du cautère R''_e varie selon que l'on envisage l'électro-thermo-cautère ou l'anse du serre-nœud électro-thermo-caustique.

a) La résistance d'une armature augmente avec la température à laquelle elle est portée, dans un rapport qui dépend de la nature du métal.

Le nombre de degrés correspondant au rouge sombre, rouge-cerise, rouge blanc, etc., ainsi qu'au point de fusion, varie avec la nature du corps étudié.

b) S'il s'agit de l'anse électro-thermo-caustique, non seulement cette considération a aussi sa raison d'être, mais il y en a deux autres encore : la résistance R''_c varie avec le *diamètre* et la *longueur* du fil employé.

Par conséquent, pour des fils de même métal et de même diamètre, plus petite est la longueur, plus faible est la résistance, et si nous considérons l'anse de fil d'un serre-nœud, à la limite, quand l'anse n'existe plus, la résistance R''_e est égale à 0.

Si nous remplaçons dans la formule (2) ΣR par $(R_i + R'_e + R''_c)$, nous aurons

$$I' = \frac{(E - e)}{R_i + R'_e + R'_c} \quad \text{(2')}$$

et si R''_c est égal à 0

$$I'' = \frac{(E - e)}{R_i + R'_e + 0} = \frac{(E - e)}{R_i + R'_e} \quad \text{(3)}$$

Si l'intensité I''_e, (ou le nombre d'ampères), devient suffisante, elle pourra faire fondre le fil de l'anse.

De ce qui précède, il résulte que la valeur I de l'équation (1) sera influencée par deux quantités variables qui se trouvent au dénominateur, l'une R_i qui augmente avec la durée de l'opération, l'autre R''_c qui diminue avec la durée de l'opération, au point d'atteindre une valeur égale à zéro, si c'est une anse, ou qui augmente avec la température, si c'est un cautère. Le numérateur de cette fraction diminue avec la polarisation.

Dans le premier cas, la valeur de I ira en augmentant; dans le second cas, la valeur de I baissera constamment.

B. *Des cautères.*

Pour maintenir une intensité constante, deux solutions générales peuvent intervenir :

PREMIÈRE SOLUTION. — Nous allons faire R'_e suffisamment grand pour que les variations de R''_e n'aient aucune influence sur le quotient de la division $\frac{E}{\Sigma R}$.

Mais pour donner à I une valeur suffisante pour porter les cautères au rouge, il faudra, si ΣR est très grand, que le numérateur lui-même soit très grand. En d'autres termes, il faudra augmenter le nombre des éléments pour avoir une différence de potentiel plus élevée.

Comme les rhéophores, les poignées, etc., doivent avoir une résistance totale excessivement faible, nous intercalerons dans R'_e une résistance réglable. Si nous supposons la différence de potentiel invariable pour chaque élément, nous aurons la formule

$$I''' = \frac{N.E}{N.R_i + R'_e + R''_e} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

dans laquelle E est la différence de potentiel aux bornes d'un élément, R_i la résistance intérieure d'un élément, N le nombre des éléments; et quand l'anse sera fermée à fond, nous aurons, $R''_e = 0$:

$$I'''' = \frac{N.E}{N.R_i + R'_e + 0} = \frac{N.E}{N.R_i + R'_e} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (5)$$

Je dis que cette solution sera satisfaisante, si I''' diffère assez peu de I'''' pour que Δ soit une quantité négligeable en présence de la valeur I'''

$$I'''' - I''' = \left(\frac{N.E}{N.R_i + R'_e}\right) - \left(\frac{N.E}{N.R_i + R'_e + R''_e}\right) = \Delta \quad \ldots\ldots\ldots \quad (6)$$

Cette solution, que nous empruntons au cours d'électro-technique, donné en 1890 et 1891 par M. *Léon Gérard*, n'est pas encore d'application générale; tous les médecins n'ont pas à leur disposition une source d'énergie électrique a potentiel suffisamment élevé.

DEUXIÈME SOLUTION. — Ordinairement, les médecins n'emploient qu'un nombre restreint d'éléments; E sera faible.

On intercalera une résistance réglable beaucoup plus faible dans la résistance extérieure, et l'on augmentera cette résistance au fur et à mesure que diminuera R''_e, ou réciproquement.

Dans l'une et l'autre solution, nous voyons l'importance d'un *ampèremètre* pour tarer exactement notre courant.

Preece (1888) a étudié les effets calorifiques d'un courant, et a établi une formule qui permet de calculer le nombre d'ampères nécessaire pour amener au rouge sombre les fils de différents métaux, de longueur invariable, mais dont il faisait varier le diamètre.

Dans la formule de Preece, $I = \alpha D^{\frac{3}{2}}$, ce qui veut dire :

$$I = \alpha \sqrt{D^3} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (7)$$

I étant exprimé en ampères et le diamètre D en millimètres, α est le coefficient qui dépend uniquement de la nature du corps employé.

Ce coefficont α est déterminé si l'on prend des fils de 1 millimètre ; la formule (7) devient alors

$$I = \alpha\sqrt{1} = \alpha. \quad (8)$$

Il est pour le

Cuivre rouge, de	80	ampères.
Aluminium	59,2	—
Platine.	40,4	—
Fer	24,1	—
Plomb	10,8	—
Carbone.	0,125	—

Influence de la température sur la résistance des conducteurs.

La résistance électrique des conducteurs est fonction de la température; elle peut, en général, se représenter par la formule

$$R\theta = R_0 (1 + \alpha\theta + \beta^2\theta) \quad (9)$$

α et β étant des *coefficients de température* dépendant de la nature du corps, de sa pureté, etc.

De 0 à 400°, la résistance du platine augmente de 16 à 30, soit de 14 micro-ohm-centimètre.

De 0 à 400°, la résistance du fer et de l'acier augmente de 12 à 45, soit de 33 micro-ohm-centimètre.

C'est-à-dire que pour avoir la résistance de ces deux corps à 400°, connaissant leur résistance à 0°, il faudrait la multiplier par le facteur 1,89 pour le platine, 3,76 pour le fer, 4,70 pour l'acier.

La formule deviendrait donc, pour des fils de 1 millimètre et de 1 centimètre de long, pour le platine, $R_{400°} = R_{0°} \times 1,89$, et pour le fer $R'_{400} = R_{0°} \times 3,76$.

Comme nous le savons, la chute de potentiel dans un circuit est d'autant plus brusque que la résistance de ce circuit est plus faible.

La perte de charge aux bornes d'un cautère, quel qu'il soit, peut se mesurer par un voltmètre branché sur ses tiges.

Dans la formule

$$I = \frac{e}{r},$$

I est donné par la déviation de l'ampèremètre ; e est donné par la déviation du voltmètre.

r sera alors connu ; en effet :

De $I = \frac{e}{r}$, on tire

$$Ir = e \quad (10)$$

$$r = \frac{e}{I} \quad (11)$$

Cette mesure si simple de la résistance en *ohms* permettra d'en constater les variations avec la température des cautères.

Elle permet encore une autre détermination, c'est le calcul du TRAVAIL absorbé par le cautère :

eI représente le nombre de *watts*, expression que l'on peut mettre sous une autre forme I^2r, si l'on remplace e par sa valeur Ir, donnée par l'équation (10):

$$eI = I^2r = \text{N watts},$$

ce qui veut dire que l'énergie absorbée est égale au produit de l'intensité par la différence de potentiel, ou bien proportionnel à la résistance et au carré de l'insité du courant.

Si l'on fait intervenir le facteur temps pendant lequel le cautère a fonctionné, l'expression devient:

$$I^2rt = \text{N Joules}.$$

Mais un watt $= 10^7$ ergs par seconde (1). soit $\frac{1}{9{,}81}$ kilogrammètre-seconde; 1 kilogrammètre-seconde vaut donc 9,81 watts.

1 cheval-vapeur = 75 kilogrammètres-secondes, soit 9,81 — 75 = 736 watts.

L'unité C. G. S. de force (Congrès des électriciens de Paris, 1881,) est la force qui, appliquée à la masse du gramme, lui imprimerait, par seconde, une *accélération de 1 centimètre*. On l'appelle *dyne*.

La force d'un gramme ou le *gramme-force* vaut 981 dynes sous nos latitudes (2).

L'unité C. G. S. de travail est le travail produit par une dyne agissant sur une distance de 1 centimètre; c'est le *centimètre dyne ou erg*.

Le gram-centimètre vaut donc 981 ergs.

En pratique, on emploie le grammètre qui vaut 981×10^2 ou 98,100 ergs; le kilogrammètre, qui vaut 981×10^5 ergs.

L'unité C. G. S. de puissance est *l'erg par seconde*.

En pratique, le grammètre-seconde vaut 981×10^2 ergs-seconde; le kilogrammètre-seconde vaut 981×10^5 ergs-seconde.

La *calorie* est la quantité de chaleur nécessaire pour élever de 0 à 1° centigrade la température de 1 kilogramme d'eau distillée; c'est la *grande calorie*. Quant à la *petite calorie*, elle est la millième partie de la grande ou *milli-calorie;* c'est la quantité de chaleur correspondant à un gramme-degré.

Et pour avoir une mesure de l'énergie électrique en *calories*, il suffit de multiplier le nombre de joules par un coefficient 0,24.

$$0{,}24\ I^2rt = \text{N. calories g.-degré},$$

1 calorie (Kg-d) = 4169 joules,

1 » (gr.-d) = 4.17 »

Donc

1 joule = 0,24 calorie (g.-d.)

(A suivre.)

VARIÉTÉS

Influence de la fréquence des courants alternatifs sur leurs effets physiologiques.

M. D'ARSONVAL. — Bien avant les communications de M. Tesla en Amérique, j'ai montré en France que l'organisme peut supporter *sans les sentir* des courants

(1) L'exposant indique le nombre de zéros qui suivent le chiffre qu'il accompagne.

(2) L'accélération de la pesanteur étant de 9m,81 par seconde sous nos latitudes, imprimera à la masse du gramme une accélération de 981 cent. par seconde.



capables de tuer si on en abaissait la fréquence. Ces expériences, que j'ai répétées publiquement au mois d'avril de l'année dernière, ont été complétées et étendues depuis lors. Par un dispositif personnel très simple, j'ai fait passer à travers l'organisme des courants dont la fréquence atteint *un million* d'oscillations par seconde et qui ont une intensité vraiment surprenante, puisqu'elle dépasse cinq ampères. Quant aux effets physiologiques de ces courants, ce sont :

1° Action nulle sur la sensibilité générale et sur la contractilité musculaire;

2° Suppression de la sensibilité à *la douleur* aux points où le courant pénètre dans l'organisme;

3° Augmentation considérable des échanges nutritifs, se traduisant par une plus grande absorption de l'oxygène et une augmentation de l'acide carbonique exhalé;

4° Pas d'augmentation de la température centrale;

5° Augmentation de la quantité de chaleur perdue par rayonnement;

6° Action vaso-dilatatrice remarquable sur tous les vaisseaux, ce qui abaisse la pression sanguine;

7° Possibilité d'allumer entre deux personnes complétant le circuit, des lampes à incandescence au nombre de sept, sans que ces personnes ressentent la moindre secousse.

Ces expériences sont susceptibles d'applications nombreuses à la thérapeutique. Elles montrent d'une manière frappante quels progrès la médecine est en droit d'attendre de la *physique biologique*, qui doit constituer une branche autonome de la biologie (1).

Traitement de l'odontalgie par l'électricité statique.

Un confrère russe, M. le Dr G. Gatchkowshy (de Rybinsk), qui s'occupe beaucoup d'électrothérapie, a constaté que les douleurs dentaires peuvent être admirablement calmées par l'effluve ou « vent électrique », qu'on obtient en tenant, dans la direction de la dent malade, la pointe de l'excitateur, pendant que le patient, installé sur un tabouret isolé du sol, est en rapport avec une machine électro-statique, ainsi qu'on a l'habitude de procéder dans les séances de franklinisation.

Fait curieux, au dire de notre confrère, l'électricité statique calmerait non seulement les odontalgies nerveuses, mais aussi les douleurs dentaires d'origine inflammatoire dues à la pulpite ou à une périostite. La douleur commencerait à diminuer sensiblement deux à trois minutes après que la dent malade aurait été soumise à l'action du « vent électrique », pour disparaître ensuite complètement en l'espace de cinq à six minutes. La douleur peut revenir au bout d'un temps variable après la franklinisation, mais elle est alors beaucoup moins forte qu'auparavant et cède définitivement à quelques séances d'électricité statique, dont la durée doit être de dix minutes au moins.

Notons encore que, sous l'influence de l'électrisation statique, notre confrère a observé, en même temps que la disparition de l'odontalgie, une pâleur très manifeste des gencives.

Le traitement du mal de dents par l'électricité statique a été employé jusqu'ici par M. Gatchkovsk chez soixante-seize malades : il n'a échoué que chez trois d'entre eux.

(1) Académie des Sciences, 29 mars 1893.

Traitement de la tuberculose pulmonaire par la faradisation.

Parmi les causes qui, chez les phtisiques, diminuent la vitalité des tissus et favorisent par conséquent l'invasion et la dissémination des bacilles de la tuberculose, l'insuffisance de l'action musculaire et l'hyposthénie nerveuse jouent, entre autres, un rôle important. Or, comme nous possédons dans l'électricité faradique un moyen puissant pour tonifier les fonctions musculaire et nerveuse, un médecin russe, M. le docteur G. Soupinsky, a eu l'idée d'utiliser les courants d'induction dans le traitement de la phtisie pulmonaire. Jusqu'à présent, il ne possède que quatre cas dans lesquels ce traitement ait été appliqué d'une façon suffisamment systématique et prolongée; mais, comme les résultats obtenus ont été des plus encourageants, M. Soupinsky se croit autorisé à les signaler d'ores et déjà à l'attention des confrères.

Le premier cas de phtisie pulmonaire dans lequel M. Soupinsky a employé l'électricité d'induction est celui d'une femme de vingt-huit ans, qui présentait les signes d'une infiltration tuberculeuse des deux sommets avec épanchement pleurétique à droite. La malade avait eu des hémoptysies ; elle était très amaigrie, avait des sueurs nocturnes profuses et présentait des bacilles caractéristiques dans les crachats. Notre confrère procéda à la faradisation de la cage thoracique au moyen d'électrodes munies d'éponges imbibées d'eau salée. Les séances étaient quotidiennes et d'une durée de dix minutes. Quinze jours après le début de ce traitement, on pouvait déjà constater une amélioration sensible de l'état de la malade : la toux, la dyspnée, les sueurs nocturnes avaient diminué; le sommeil et l'appétit s'étaient rétablis. Au bout d'un mois, l'épanchement pleurétique avait aussi considérablement diminué. Après trois mois de traitement, il avait complètement disparu; la malade avait pris de l'embonpoint, mangeait et dormait bien; elle n'avait plus de dyspnée, plus de sueurs nocturnes, et c'est à peine si l'on pouvait trouver quelques bacilles dans ses crachats; les râles qui existaient auparavant aux deux sommets avaient disparu en ne laissant après eux qu'un peu de rudesse des bruits respiratoires. Deux ans et demi après, M. Soupinsky eut l'occasion de revoir sa cliente, qui continuait à se bien porter.

Les trois autres observations de notre confrère sont analogues à celle que nous venons de résumer. Dans toutes, il s'agissait de phtisiques à une période encore peu avancée de l'affection. Chez ces trois malades, M. Soupinsky a obtenu, après plusieurs mois de traitement faradique, une amélioration très considérable de l'état général et local, voire même une guérison apparente.

Comme en thérapeutique il ne faut pas avoir de parti pris et que, pour le praticien, tous les moyens sont bons qui réussissent à soulager et à améliorer le malade (même s'ils agissent par suggestion), surtout dans une affection telle que la phtisie, il serait à désirer que les faits avancés par notre confrère russe vinssent à être confirmés par de nouvelles expériences et que l'on pût trouver dans l'électricité faradique un nouveau moyen de traitement de la tuberculose pulmonaire, moyen *adjuvant*, sans doute, mais très pratique en raison du prix peu élevé et de la facilité de maniement des appareils d'induction.

Le Propriétaire-Gérant : Dr G. GAUTIER.

PARIS. — IMPRIMERIE MICHELS ET FILS, PASSAGE DU CAIRE, 8 ET 10.
Usine à vapeur et Ateliers, rue des Filles-Dieu, 8 et 10.



3me Année. Avril 1893. N° 9.

REVUE INTERNATIONALE

d'Électrothérapie

Sur les effets physiologiques de l'état variable en général et des courants alternatifs en particulier

Par M. le Dr A. D'ARSONVAL (1).

Je désire appeler votre attention, messieurs, sur un sujet d'actualité : les effets physiologiques des courants alternatifs, et tirer, s'il est possible, quelques conséquences pratiques de cette étude. L'électricité révolutionne actuellement non seulement l'industrie, mais aussi quelque peu la médecine, et, si elle tue parfois, elle est plus souvent encore un agent de guérison. Elle a sur les médicaments pharmaceutiques le grand avantage d'être toujours inoffensive, à doses thérapeutiques, et présente dans son mode d'emploi une élasticité dont sont dépourvus ces derniers.

On dit souvent que l'action d'un médicament dépend en grande partie de la façon dont il est administré; cette notion devient un axiome quand il s'agit de l'électricité. Suivant qu'on donne à l'énergie électrique telle ou telle modalité physique, on peut produire les effets les plus divers et même les plus opposés sur les êtres vivants. Au point de vue tout spécial où nous nous plaçons ici, on peut établir une division fondamentale des effets de l'électricité suivant qu'on emploie *l'état variable* ou *l'état permanent* du courant.

Cette distinction, admise par tous les physiologistes, s'impose également en électrothérapie et se justifie par l'examen même le plus superficiel. L'état variable, sur un être vivant, se traduit par une excitation très violente des nerfs et des muscles qui entrent en contraction, tandis que rien d'analogue ne se manifeste dans l'état permanent si l'on emploie un courant de force modérée.

Une expérience très élégante de Claude Bernard met bien ce fait en lumière. On place dans le circuit d'une pile une roue interruptrice de Masson, un voltamètre et une grenouille préparée à la Galvani. En laissant la roue immobile, on fait passer le courant de la pile à travers les trois appareils à la fois;

(1) Conférence faite à la Société Française de Physique, le 30 avril 1892.

le voltamètre dégage des gaz, la patte de grenouille reste immobile. On a les effets du courant permanent. Si l'on vient à mettre la roue de Masson en mouvement, le dégagement gazeux cesse presque complètement dans le voltamètre, tandis que la patte de grenouille entre en contraction violente. Le courant qui la traverse est pourtant plus faible que dans le premier cas, mais on a les effets physiologiques dus à l'état variable. Cette simple expérience nous montre que les effets physiologiques du courant (action sur la sensibilité et la motricité) ne sont nullement sous la dépendance de son intensité absolue.

Si au contraire le courant est très fort, on peut avoir des manifestations extérieures durant l'état permanent, mais ces manifestations tiennent uniquement, dans ce cas, à l'électrolyse interstitielle des tissus et à la décomposition qui a lieu *dans toute leur masse*, ainsi que l'ont bien mis en évidence les expériences récentes de M. Weiss. On peut dire que, dans ces conditions, ce n'est pas l'électricité qui agit, mais bien les produits chimiquos libérés par le passage du courant dans l'intimité même des tissus. On a affaire à un simple excitant chimique engendré par l'électricité sur son passage et dépendant uniquement de l'intensité du courant, conformément aux lois de Faraday.

C'est sur cette action particulière que Ciniselli et surtout notre collègue, le Dr A. Tripier, ont fondé une branche importante de l'électrothérapie ; je veux parler de l'électrolyse ou cautérisation et destruction potentielle des tissus vivants par le courant continu.

Pour doser les effets du courant permanent sur les êtres vivants, nous avons un moyen simple. Puisque son action dépend uniquement de l'intensité, il suffira donc de mesurer cette dernière avec un galvanomètre. Quant à ses effets locaux, aux points d'entrée et de sortie, ils dépendent également de l'intensité par unité de surface, c'est-à-dire de la *densité*. D'après cela, les divers expérimentateurs se mettront dans des conditions physiquement définies en employant des galvanomètres gradués en unités absolues. Ces appareils ont été répandus en France, dans le public médical, dès 1873, par A. Gaiffe, et leur adoption est devenue générale depuis le Congrès de 1881 sur la proposition que j'en ai faite à M. Marey, à la Commission internationale d'Électrophysiologie (1). Les observations médicales y ont gagné en précision et en unité.

Si nous savons à quelles conditions physiques rapporter les effets physiologiques de l'état permanent, si nous pouvons surtout aisément les mesurer, il n'en est pas de même pour l'état variable. Par quel facteur devrons-nous définir la puissance physiologique d'une excitation électrique? Cette impor-

(1) *Voir* d'Arsonval, *Compte rendu de la Commission d'Électrophysiologie* (*Revue scientifique*) et Rapport de M. du Bois-Reymond (même recueil); 1881.



tante question a été agitée en 1881, au Congrès d'Électrophysiologie, mais ne put donner lieu alors qu'à un échange de vues plus ou moins hypothétiques : la base expérimentale manquait. C'est depuis cette époque que j'entrepris une série d'expériences systématiques sur ce sujet qui intéresse, non seulement la physiologie, mais qui doit servir de base à l'électrothérapie. Pour l'intelligence de ce qui va suivre, je vous demande la permission de résumer brièvement devant vous les méthodes que j'ai employées à cet effet et les conclusions auxquelles j'ai été conduit.

Au *point de vue physiologique*, une excitation électrique produite par l'état variable ne peut être définie par les données servant de mesure à l'état permanent. Pour en faire une analyse complète, il faut connaître *tous* les éléments *à chaque instant de la variation.* Cela revient à dire qu'il faut avoir la courbe complète de la variation, c'est-à-dire la *forme physique de l'onde électrique* d'excitation. C'est cette courbe particulière à chaque excitation électrique que j'ai appelée : la *caractéristique de l'excitation.* Mais, pour tracer cette courbe en fonction du temps, qu'elle variable devrons-nous prendre? *A priori*, ce ne peut être l'intensité, en vertu même de l'expérience de Claude Bernard relatée plus haut. Il est facile, d'autre part, de montrer que c'est la variation du potentiel *au point excité* qui est le facteur important dans l'excitation du système nerveux. Prenons un nerf moteur relié à une masse musculaire dont nous pourrons enregistrer les mouvements à l'aide du myographe. Excitons ce nerf *en un point quelconque de sa longueur* au moyèn du pôle *négatif* d'une pile thermo-électrique dont le pôle *positif* sera relié à la masse musculaire (excitation unipolaire de Chauveau). La contraction du muscle restera sensiblement la même *quel que soit le point du nerf que l'on excite.* A cause de l'énorme résistance du nerf (10 à 25,000 ohms pour le nerf sciatique de la grenouille) comparée à celle de la pile qui est négligeable, le potentiel aux points excités successivement sera resté constant, mais l'intensité du courant traversant le nerf, à chaque contact, aura varié dans d'énormes proportions. On peut faire l'expérience inverse, c'est-à-dire exciter le nerf à *intensité constante* en faisant varier la force électromotrice de la pile proportionnellement à la longueur du nerf intercalé. Dans ce cas, l'énergie de la contraction musculaire augmente avec le potentiel au lieu de rester constante comme l'intensité (1). Ces deux expériences qui se complètent et se contrôlent mutuellement montrent d'une manière très nette que, pour tracer la caractéristique d'excitation, il faut prendre $e = f(t)$ et non pas $i = f(t)$.

Au début de mes expériences (octobre 1881), je cherchai à tracer l'onde électrique provenant des électromoteurs généralement employés en physio-

(1) L'idée de cette dernière expérience m'a été suggérée par un des auditeurs assidus de mon cours au Collège de France, M. le Dr Rozier.



logie. Je rencontrai des difficultés insurmontables et je renonçai très vite à procéder par *analyse* pour opérer au contraire par *synthèse*.

Pour réaliser la synthèse d'une onde électrique de forme quelconque, j'imaginai la méthode suivante (1) qui me donna pleine satisfaction; le schéma ci-joint est destiné à faciliter l'intelligence de la description, mais il ne doit être considéré que comme un simple dessin schématique donnant le principe de la méthode (fig. 1). Soit P une source constante d'électricité (accumulateurs) dont le circuit est fermé au travers d'une colonne liquide de sulfate de cuivre en solution saturée contenue dans un tube de verre. Le courant entre par le bas et ressort par le haut au moyen de contacts en cuivre rouge. L'autre pôle est mis à la terre et se trouve au potentiel zéro. La partie supérieure de la colonne liquide est, au contraire, à un potentiel négatif de 2, 3 ou 10 volts à volonté. Le potentiel décroît régulièrement le long du tube d'après

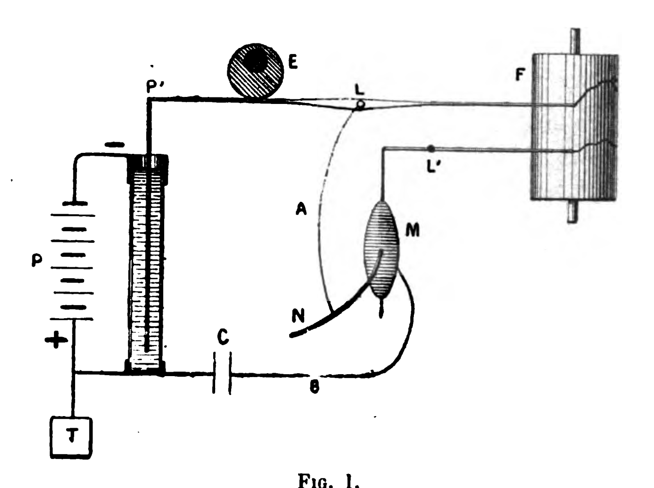


Fig. 1.

une loi bien connue. Supposons qu'un fil métallique P' en cuivre, isolé jusqu'à sa pointe inférieure, puisse monter et descendre le long de la colonne. Si nous supposons la pointe au fond du tube, le potentiel est zéro; mais, en relevant le fil, son potentiel va croître régulièrement. Attachons rigidement ce fil à l'extrémité d'un levier mobile autour du point L, l'autre extrémité se déplaçant le long d'un cylindre enfumé F. Il est facile de voir que les déplacements de la pointe du levier L sur le cylindre F inscriront les phases et les grandeurs de la variation du potentiel du fil plongeur P'. Pour avoir une courbe déterminée d'avance, je fais osciller le levier L par la rotation d'un excentrique E, dont on taille le profil en conséquence. En pratique, j'attache le fil P', soit à une tige vibrante, soit à un pendule qui donne une variation

(1) Voir *Comptes rendus de la Société de Biologie*, 1er avril 1882.

sinusoïdale du potentiel. J'obtiens toute autre forme et toute vitesse en attachant ce fil à un ressort plus ou moins tendu (fil de caoutchouc) que je déclenche mécaniquement pour produire l'excitation. Si le fil A' était mis simplement en rapport avec le nerf N communiquant à la terre, cet organe serait parcouru par un courant continu qui en modifierait l'excitabilité. J'évite cet inconvénient en faisant passer le courant dans le primaire d'une bobine d'induction, ou bien en intercalant un condensateur étalonné en C. Le muscle M, excité par le nerf N, est attaché au levier myographique L', qui trace la courbe de la contraction musculaire au-dessous de la caractéristique d'excitation, tracée par le levier L. Dans la méthode unipolaire, le pôle négatif de la pile correspond au plongeur et le pôle positif est à la masse musculaire, à la façon habituelle. De cette manière, le levier L enregistre exactement les variations du potentiel au point excité et le nerf ne peut se polariser.

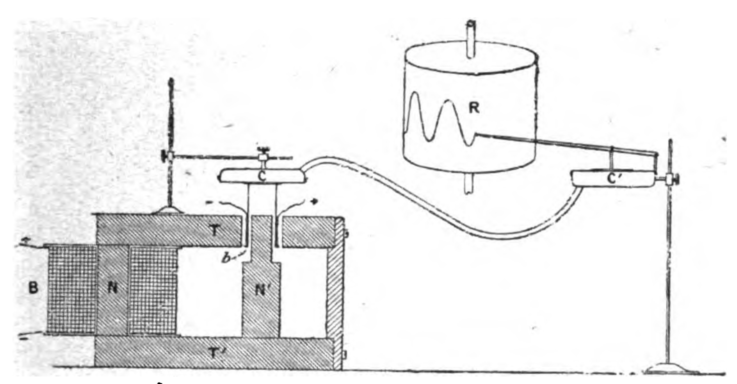


Fig. 2.

Ces expériences m'ont amené à formuler la loi suivante : *L'intensité de la réaction motrice ou sensitive est proportionnelle à la variation du potentiel au point excité* (1).

La conséquence pratique de toutes ces expériences, dont je ne peux indiquer ici que la conclusion générale, est que pour définir l'action physiologique et thérapeutique d'un appareil électro-médical quelconque, à courant interrompu, il faut connaître, en fonction du temps, la loi de variation de la force électromotrice *aux points d'application des électrodes* sur le sujet. Je vous présente un appareil que j'ai imaginé dans ce but.

Il permet de tracer automatiquement cette courbe en employant comme source d'électricité un appareil médical magnéto-faradique quelconque à faible fréquence. Il est fondé sur le même principe que le galvanomètre à

(1) *Voir* d'Arsonval, *Société de Biologie*, 1er avril 1882 ; — *Société de physique*, 1885 et 1891 ; — *Lumière électrique*, 1887 ; — *Archives de Physiologie*, 1889 ; — *Académie des Sciences*, 1891 ; — *Société française d'Électrothérapie*, 1891.

circuit mobile que j'ai fait connaître en 1881, avec M. Marcel Deprez, et dont l'emploi s'est généralisé depuis en Électrométrie, et se substitue actuellement en Électrothérapie aux galvanomètres à aiguille aimantée (fig. 2). Il se compose d'un puissant aimant (ou électro-aimant) TT'NN' créant un champ magnétique annulaire comme dans mon téléphone. Dans ce champ peut osciller une légère bobine *b* parcourue par l'onde électrique dont on veut inscrire la forme. En vertu d'une action bien connue, cette bobine se déplacera dans le champ et son déplacement mesurera à chaque instant les variations du courant qui la traverse. Pour inscrire à distance ce déplacement et l'amplifier en même temps, la bobine est suspendue à la membrane de caoutchouc d'un tambour de Marey *c*. Ce premier tambour est relié à un second tambour amplificateur plus petit *c'* portant un levier inscripteur se déplaçant sur un cylindre enfumé R, mû par un mouvement d'horlogerie.

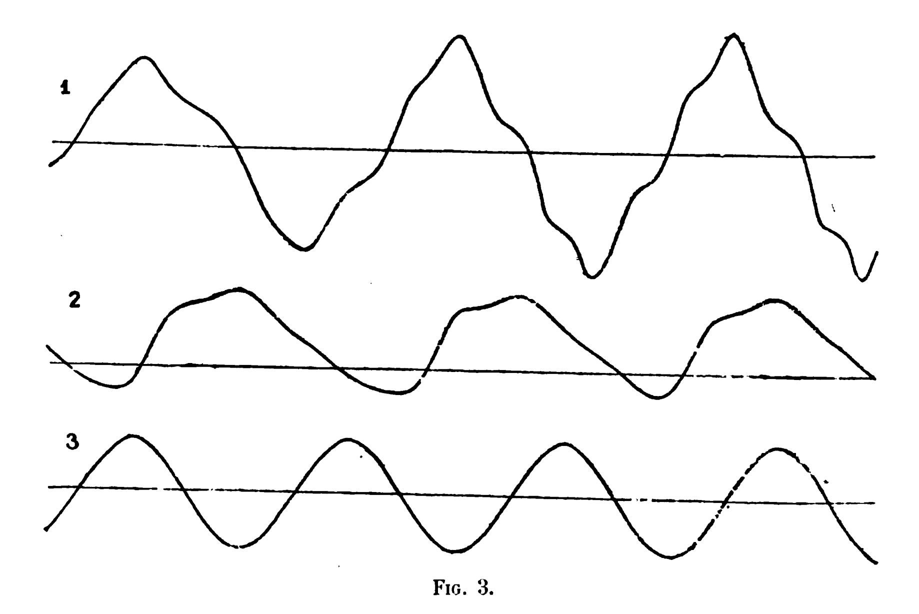


FIG. 3.

L'instrument constitue un galvanographe très sensible inscrivant à distance par le mécanisme bien connu des tambours à air de Marey employés en Physiologie. On obtient ainsi automatiquement la courbe de l'onde électrique émanant de l'électromoteur employé et l'on peut comparer facilement entre elles les différentes machines. Voici, à titre d'exemple, trois courbes provenant de trois appareils différents (fig. 3). La première provient d'une petite machine magnéto, genre Clarke (modèle médical de Gaiffe), à courants non redressés. On voit que la variation n'est pas uniforme. La seconde provient d'une machine analogue, mais à courants redressés (on voit qu'ils le sont incomplètement). Enfin, la troisième courbe (qui est très régulière)

provient d'une petite machine médicale que j'ai imaginée pour avoir un courant dont la variation soit sinusoïdale. C'est une machine, genre Pixii, modifiée de la façon suivante (fig. 4). Un aimant circulaire NS se meut devant un électro-aimant fixe E, autour d'un axe AA' commandé par la roue dentée R et la manivelle M. On recueille ainsi aux fils marqués + et — le courant représenté par la courbe 3 de la fig. 3. Ce courant sinusoïdal, à variations régulières, jouit de propriétés précieuses, comme je le dirai tout à l'heure. Il a l'avantage de ne donner aucun choc brusque, d'amener graduellement le tétanos du muscle (suivant la rapidité de la rotation) sans douleur, et son passage ne s'accompagne d'aucun phénomène d'électrolyse. Dans cette forme de courant alternatif, tout est connu ; on peut opérer toujours dans les mêmes conditions, contrairement à ce qui a lieu avec les appareils d'induction à trembleur, dont les effets varient non seulement de l'un à l'autre, mais aussi pour le même appareil suivant les caprices de l'interrupteur et de la pile qui le met en vibration.

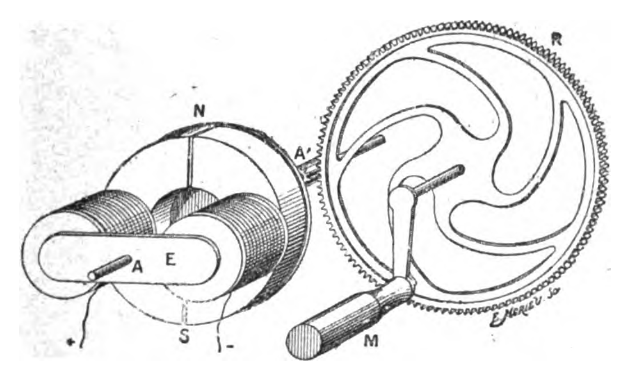


Fig. 4.

Au point de vue de la pratique médicale, j'ai été conduit à étudier tout spécialement les excitations électriques produites par des courants alternatifs à variation sinusoïdale.

Dans ce cas, l'onde électrique est définie par deux facteurs : 1° la fréquence, c'est-à-dire le nombre d'alternances par seconde ; et 2° l'ordonnée maxima qui représentera pour nous la variation maxima du potentiel au point excité.

Dans la pratique médicale, il est nécessaire de pouvoir faire varier ces deux facteurs d'une manière indépendante et d'en avoir la mesure à chaque instant. Le dispositif suivant est destiné à résoudre pratiquement ce problème.

Soit CC' un anneau Gramme portant d'un côté de l'axe le collecteur ordinaire avec ses balais B, B', et de l'autre côté deux bagues métalliques isolées

K, K', communiquant respectivement avec chaque moitié de l'anneau par deux prises de courant situées sur l'induit à 180°. L'anneau tourne dans un champ magnétique créé par un courant indépendant traversant l'inducteur I par les fils marqués + et —. Si l'on met l'anneau en mouvement par une force mécanique extérieure, on recueillera aux balais B B' un courant continu aux frotteurs K, K' un courant alternatif à variations sinusoïdales.

En plaçant sur l'axe de la machine un indicateur de vitesse, on connaît à chaque instant la fréquence du courant. Quant à la force électromotrice maxima, elle est donnée tout aussi simplement et d'une manière continue par un voltmètre ordinaire à courant continu, relié aux deux balais B, B'.

On fait varier la fréquence en changeant la vitesse de rotation et la force électromotrice en modifiant le champ magnétique créé par l'électro. Dans le modèle construit sur mes indications par M. Gaiffe, l'inducteur est constitué par un aimant permanent qu'on approche plus ou moins des épanouissements polaires pour modifier le champ. Le voltmètre donne aussitôt la valeur de l'ordonnée maxima et l'indicateur de vitesse, la fréquence. Les deux éléments de la sinusoïde sont donc connus à chaque instant et l'opérateur leur donne la valeur qu'il désire. Je ferai remarquer qu'en amenant un courant continu, provenant d'une pile, par exemple, aux balais B, B', on recueillera en KK' un courant sinusoïdal. En mettant BB' en communication avec un réseau à 110 volts continus, et en intercalant un rhéostat convenable, on recueillera en KK' des courants sinusoïdaux dont le voltage pourra varier de 110 à 20 volts, par exemple, et avoir ainsi une installation très simple.

(La fin au prochain numéro.)



ÉTUDE SUR LES ÉLECTRO-THERMO-CAUTÈRES

Par M. le docteur CHEVAL.

Suite et fin (1).

SECONDE PARTIE

I

APPLICATIONS

A. — *Quelle source d'électricité faut-il préférer?*

§ 1. — Les piles a large surface sont encore beaucoup employées aujourd'hui : ce sont des éléments constitués ou bien par un grand nombre de plaques de zinc intercalées entre des plaques de charbon, le tout plongeant dans une solution de bichromate de potassium (pile de Trouvé), ou bien le nombre des plaques est moindre, mais la surface est beaucoup plus grande : telle est la pile de von Bruns, représentée ci-après (fig. 1); la partie supérieure indique les connections des deux éléments qui sont ici mis en tension.

Ces piles nécessitent la présence d'un aide pour enfoncer ou soulever les éléments, selon les besoins de l'opération. Sinon, il faut au préalable faire plonger les éléments à une profondeur convenable, puis appliquer le cautère sur la partie à cautériser. Nous savons par expérience combien de temps s'écoule souvent (spécialement quand il s'agit d'opérer des enfants peureux ou indociles) entre le moment de mise en action de la pile et celui où il est possible d'agir.

Pendant ce temps perdu, les réactions énergiques de l'élément l'épuisent en pure perte, sa résistance intérieure augmente, le débit diminue proportionellement et, au moment de s'en servir, la pile n'a plus un débit suffisant.

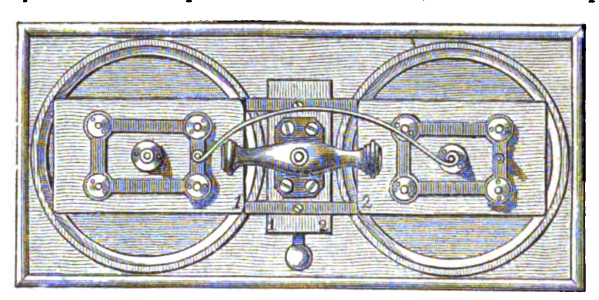
Pour se passer d'un aide et ne pas dépenser l'élément inutilement, les inventeurs ont réalisé la *pile à pédale* : au moment de fermer le circuit de l'électro-thermo-cautère, le pied de l'opérateur, appuyant sur la pédale, fait monter la solution à la rencontre des éléments zinc-charbon. Le levier a plusieurs crans, et l'on règle ainsi à volonté la hauteur d'immersion. On conçoit qu'avec un peu d'habitude on perde peu de l'énergie électrique de l'élément.

Toutefois, quelle que soit l'habileté du constructeur, il est *impossible* d'obtenir le même débit aux mêmes positions du levier de la pédale, et si le courant est trop intense, l'anse est brûlée ou bien rougie à blanc, elle sectionne mais elle n'est pas hémostatique.

Chardin a imaginé un réservoir à double-fond au vase de la pile. Un tube fait communiquer le vase supérieur avec le double-fond. Une poire en caoutchouc, en chassant de l'air, augmente la pression au-dessus du niveau du liquide du réservoir, la solution de bichromate monte dans l'élément par le tube. On ferme le robinet de la poire, et le liquide reste maintenu dans l'élément à la hauteur voulue. On conçoit que cette modification, faite surtout au point de vue du transport, puisse être utilisée pour la mise en action de la pile au moyen d'une pédale. Il en est de même de la modification de Denis. Le constructeur bruxellois réunit le fond du vase en verre de l'élément au moyen d'un

1) Voir le numéro précédent.

tuyau en caoutchouc à un flacon en verre, logé sur le côté de l'élément. Selon qu'on élève ou qu'on abaisse le flacon, le vase se remplira ou se videra. Le vase extérieur pourra se manœuvrer au moyen d'une pédale. Pour le transport, on met un bouchon au vase extérieur et le liquide y reste maintenu.



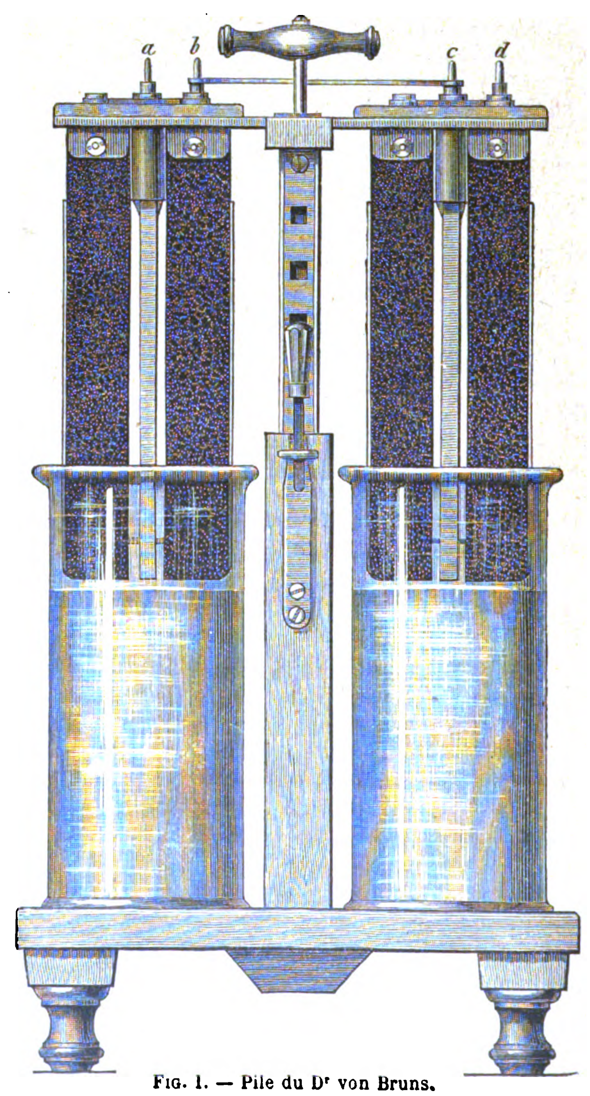


Fig. 1. — Pile du Dr von Bruns.

Quoi qu'il en soit, si les piles à pédale, actuellement les meilleures, peuvent rendre quelques services dans les opérations à domicile, dans une installation de cabinet ou de clinique, il faut bannir les treuils et les meubles encombrants.

La force électro-motrice des éléments au bichromate de potassium est, au début, de 1v,70; elle tombe à 1v,40 et, à la fin, à 0v,90.

Cette baisse, qui peut aller jusque 48 °/o du potentiel initial, est due à la polarisation.

Mais elle ne suffit pas pour expliquer la diminution de l'intensité du courant : il faut encore faire intervenir *l'augmentation de la résistance intérieure* par la saturation de l'acide et la formation de chromate de zinc.

Les constructeurs se sont évertués à diminuer l'importance de ces deux facteurs : ils ont établi sous les plaques les orifices de deux ou plusieurs tubes en plomb; au moyen d'une poire en caoutchouc, on chasse dans ces tubes de l'air, qui vient, en grosses bulles, agiter et mélanger

la masse du liquide et détacher les bulles d'hydrogène adhérant aux plaques. Du liquide non encore épuisé par la combinaison avec le zinc arrive au contact des électrodes. (Exemple : la pile Chardin).

Les éléments utilisés en électro-thermo-caustie présentent donc, malgré tous les perfectionnements de nombreux constructeurs, un vice radical : *le défaut de constance par suite de la variabilité de leur résistance intérieure.* Ils en ont encore d'autres.

§ 2. — Les *accumulateurs* sont suffisamment connus du public médical pour nous dispenser d'en faire une longue description.

Ce sont des éléments qui ont beaucoup de ressemblance avec l'élément Trouvé; les résultats d'une expérience de plus de six années nous permettent de dire que les accumulateurs les plus irréprochables sont les *accumulateurs Julien.*

Ces appareils sont constitués par un certain nombre de plaques positives et négatives, très rapprochées les unes des autres; toutes les plaques positives sont réunies à une barre positive; de même pour les négatives. Ces plaques plongent dans de l'eau acidulée.

Le *squelette* métallique de ces plaques est formé par un alliage qui a beaucoup d'analogie avec celui des caractères d'imprimerie : il y entre du plomb, de l'antimoine, de l'étain et du mercure. Ce squelette est indestructible, et dans les cellules qui y sont ménagées, on introduit un mélange de *minium* ou de *litharge,* selon que les plaques seront positives ou négatives. Ces pastilles d'oxyde de plomb possèdent une perforation cylindrique de 2 à 2 ½ millimètres de diamètre; nous en verrons tantôt le rôle.

Pendant la charge, le minium des plaques positives, au contact de l'oxygène de l'électrolyse de l'eau, devient peroxyde de plomb, et la masse de chaque cellule augmente : on dit alors que la plaque foisonne; la litharge des négatives se réduit en plomb spongieux, en cédant un atome d'oxygène à deux d'hydrogène.

Pour éviter que ce gonflement de la masse intra-cellulaire ne vienne établir un contact entre les plaques positives et négatives, et amener ainsi un court circuit au travers duquel l'élément se déchargerait et se détruirait, Uber a perforé le le centre de toutes les pastilles. La dilatation a pour effet de diminuer le diamètre de la perforation centrale, elle devient essentiellement centripète, et les courts circuits sont supprimés. Depuis l'adoption de ces types de plaques perforées, la capacité de l'élément a été notablement augmentée et sa durée rendue pour ainsi dire indéterminée.

L'accumulateur chargé présente donc sur ses plaques deux corps essentiellement instables : l'un, le *plomb spongieux* qui, au contact de l'eau acidulée, ne demande qu'à lui enlever un atome d'oxygène pour redevenir protoxyde de plomb; les deux atomes d'hydrogène libérés sur la plaque positive ne resteront pas à l'état gazeux : il s'uniront à l'atome d'oxygène surnuméraire du peroxyde de plomb, pour former de l'eau et ramener ce corps instable à l'état de minium.

Mais cette reconstitution n'a pas lieu en circuit ouvert.

Les accumulateurs ont une force électro-motrice de 1v,9 à 2 volts, pendant toute la période de décharge rationnelle.

La résistance intérieure de l'élément est sensiblement constante. Ce n'est qu'à la fin de la décharge que la densité du liquide baisse et que la résistance augmente légèrement.

Cette résistance est excessivement petite. En effet, la hauteur d'immersion et la nature du liquide restent invariables, si l'on reste dans les limites d'une décharge rationnelle.

Par *rationnelle*, nous entendons dire qu'il ne faut pas décharger les accumulateurs complètement : non seulement ce procédé est nuisible aux accumulateurs, mais encore la force électro-motrice tombe dans les dernières minutes de la décharge à $1^{v},80$, $1^{v},50$; de plus, la résistance intérieure augmente et la nature des réactions chimiques est modifiée.

§ 3. — Dans les villes, encore rares de nos jours, où une *distribution d'électricité* apporte chez l'habitant la force et la lumière sous un potentiel généralement constant, la solution la plus simple, la plus élémentaire, la plus pratique, est de s'adresser directement aux conducteurs de la distribution électrique.

Mais cette ressource n'étant encore qu'exceptionnelle, il y a lieu de s'en tenir, pour le présent, à un choix judicieux entre les pilss et les accumulateurs.

§ 4. — *Parallèles entre les piles et les accumulateurs.*

PILES	ACCUMULATEURS
E est inconstant, par suite de la force contre-électro-motrice (*e*); E devient (E — *e*) et tombe de $1^{v},70$ avec un élément fraîchemennt préparé à $1^{v},40$ et même à $0^{v}90$, ce qui est dû à la *polarisation*, qui augmente également la *résistance intérieure*.	E est constant et égal à 2 volts. Il est donc supérieur à la force électro-motrice des piles usitées actuellement. La *polarisation* n'existe pas. La *résistance intérieure* est sensiblement invariable. Elle est plus faible que dans les piles.
Le *débit* est dès lors inconstant et l'élément est épuisé en quelques minutes.	Le *débit* est constant et l'intensité supérieure à celle des piles. La *conservation de la charge* peut durer des années.
Les *manipulations* (de mercure, de solutions acides et salines), sont sales, multiples et incommodes.	Il n'y a pas de *manipulations*

Un de mes amis, le Dr Wagnier, de Lille, m'a annoncé qu'il était très satisfait, pour la thermo-caustie électrique, d'une batterie de grands Leclanché. Ce que nous savons de la polarisation rapide des éléments Leclanché quand on leur demande un débit d'un ampère, nous confirme dans notre opinion qu'aucun élément de pile connu ne peut soutenir le parallèle avec les accumulateurs.

De ce qui précède, il résulte que nous devons cesser de recourir, dans notre pratique journalière, aux piles, quelles qu'elles soient, pour nous adresser uniquement aux accumulateurs.

Une objection qu'on pourrait nous faire, c'est la *recharge* des éléments.

Nous donnerons à ce sujet les conclusions de nos expériences :

1° Aucune batterie de piles ne peut convenir en service régulier pour recharger les accumulateurs. Il y a très souvent des ennuis et des mécomptes.

2° La seule solution pratique est de faire transporter ses éléments à l'usine quand ils sont épuisés, ce qui arrive tous les quatre ou cinq mois.

B. — *Pratique de l'électro-thermo-caustie.*

Pour compenser les variations de la résistance électrique de l'électro-thermocautère et de l'anse, nous avons conclu à l'adjonction d'un rhéostat et d'un ampèremètre dans le circuit extérieur.

De l'anse électro-thermo-caustique. — Si nous voulons bien remarquer que les anses de fil de fer de 1/3 de millimètre dont nous nous servons habituellement exigent, pour être portées au *rouge sombre,* une intensité de 5 ampères, et que, quand l'intensité est de 8 ampères, le fil se fond, il faudra, quelle que soit

la longueur de l'anse, que l'intensité soit et reste à 5 ampères pendant toute la durée de l'opération.

La théorie nous a donné deux solutions.

Première solution. — Rappelons-la en deux lignes :

Il faut un potentiel élevé et un rhéostat réglable de plusieurs unités.

Le potentiel du circuit aura, par hypothèse, 55 volts (1); une batterie de 28 accumulateurs suffit.

La résistance de l'anse varie de $0\omega,10$ quand elle est déployée, à 0ω quand elle est fermée à fond.

Si nous donnons dans la formule (4) leur valeur aux différents termes, nous aurons :

$$I''' = 5 \text{ ampères},$$
$$NE = 55 \text{ volts};$$

la résistance de l'anse $R''_c = 0\omega,10$; la résistance du rhéostat, du circuit extérieur R'_e et de $N.R_i = 10\omega,90$.

En faisant le calcul, on a :

$$5^a = \frac{55^v}{10\omega,90 + 0\omega,10} = \frac{55}{11}$$

Et quand l'anse sera fermée à fond $R''_c = 0$, quelle sera l'intensité ?

$$x^a = \frac{55^v}{10\omega,90 + 0} = \frac{55}{10,9} = 5,04 \text{ ampères} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (12)$$

La différence Δ entre (11) et (12) sera $5^a,04 - 5^a = 0^a,04$.

L'intensité, quand l'anse sera fermée, sera supérieure de 40 milliampères, c'est-à-dire négligeable en électro-thermo-caustie.

Cette solution, que nous empruntons au cours d'électro-technique donné en 1890 et 1891 par M. Léon Gérard à l'Institut Solvay, peut être réalisée par deux procédés :

1° L'utilisation d'une distribution d'énergie électrique;

2° Une batterie de 25 à 28 accumulateurs.

Cependant, toutes les villes ne sont pas encore pourvues d'une distribution d'électricité, et tous les médecins ne disposent pas d'une batterie de 25 accumulateurs.

C'est ici le lieu de faire remarquer qu'actuellement nombre de médecins et de constructeurs se sont évertués à inventer quantité de types différents de piles pour les usages médicaux :

a) Les piles à faible débit, nombreuses pour la *voltaïsation* (2);

b) Les piles à débit plus large pour les hautes intensités (gynécologie), pour l'électrolyse, l'électro-chimie-caustie, etc.;

c) Les piles à immersion et autres pour l'éclairage des différentes cavités du corps;

d) Les piles à larges surfaces et à immersion et autres (les Leclanché employées par Wagnier) pour l'électro-thermo-caustie.

Il serait cependant si simple de supprimer cet arsenal encombrant et ennuyeux en acceptant l'un des deux procédés que nous proposons :

(1) Nous conserverons dans nos calculs subséquents l'hypothèse de 55 volts.

(2) Tripier, *Précis thérapeutique et instrumental d'électrologie médicale*, 1889.

1° *Utilisation pour les besoins médicaux de l'énergie d'une distribution électrique.*

Nous ne pouvons, faute de place, nous étendre sur les immenses avantages que l'emploi des dynamos apporterait à la pratique chirurgicale. Nous passerons également sous silence les facilités qu'apporterait à la diagnose l'emploi journalier des différents polyscopes, endoscopes, otoscopes, laryngoscopes, hystéroscopes, ophthalmoscopes.

Entre les bornes (+) et (—) de la distribution, nous installerons un commutateur A, au sortir de l'ampèremètre, qui permet d'envoyer en *a* (fig. 2) le courant dans une seconde dérivation, ou d'ouvrir ce circuit quand la manette est placée en *b*. La différence de potentiel est de 55 volts, par exemple.

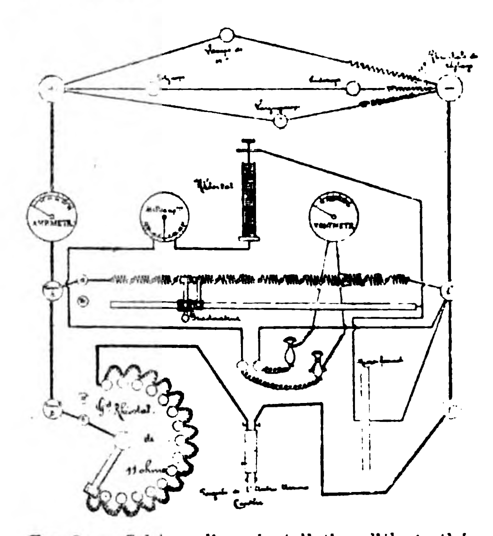


Fig. 2. — Schéma d'une installation d'électrothérapie, branchée aux bornes d'une distribution d'énergie électrique.

Une première dérivation comprend l'éclairage des laryngoscope, endoscope, etc., et de la maison.

De *a* à *c* se trouve une série de résistances élémentaires, de 1 ohm, entre chacune des touches d'un collecteur bien construit. Suppposons qu'il y ait 55 touches donc 55 ohms.

L'intensité de cette dérivation sera de 1 ampère, et la différence de potentiel, entre deux touches sera de 1 volt.

On peut la faire plus petite encore en augmentant le nombre de touches, ou de plus de 1 volt en le diminuant.

De même, on peut admettre telle intensité qu'on voudra dans la dérivation; c'est une question de résistance totale.

Suivant le dispositif d'un graduateur imaginé par M. Léon Gérard et comprenant un condensateur de 1 micro-farad et une résistance calibrée, nous avons dû modifier la lame du collecteur. Ce n'est plus un simple balai, c'est un double balai fixé sur un curseur : l'un des balais est isolé et l'autre communique avec la règle (1) de prise de courant; la lame isolée est reliée à la seconde par la résistance du graduateur.

Cette résistance est calculée de façon à n'admettre d'emblée, comme augmentation d'intensité, au passage de chaque touche, qu'un courant minime qui n'est presque pas perçu.

Si ce courant doit être de 1 milliampère, la résistance sera 1,000 ohms. Si ce courant doit être de 10 milliampères, la résistance sera 100 ohms.

Ces résistances doivent être sans *self-induction; j'ai adopté des résistances de charbon.*

L'atténuation de l'extra-courant est encore obtenue par l'adjonction d'un condensateur de 1 micro-farad, mis en dérivation aux bornes du circuit dérivé.

(1) Nous avons adopté une règle et un curseur, pour la facilité de la démonstration. Tous les collecteurs peuvent être utilisés, s'ils sont bien construits.

De là, le courant se rend à un rhéostat en charbon, que nous préférons aux rhéostats métalliques à raison même de l'absence d'extra-courant, puis à un milliampèremètre, et après avoir passé par un inverseur, une série d'interrupteurs, etc., que nous négligeons, aboutit à une borne et au premier tampon; le second tampon est relié à la borne C.

En dérivation sur les tampons se trouve branché un circuit avec interrupteur comprenant le voltmètre.

Ce courant pourra être utilisé comme courant continu, courant interrompu, ou envoyé dans un *transformateur*.

Un troisième circuit dérivé est formé par le commutateur B, lorsqu'il est relié à la touche (*b'*); il comprend le grand rhéostat, d'au moins 11 ohms, la poignée des cautères et retourne au fil (—) par la borne C'. Il va sans dire que pour avoir un courant électro-thermo-caustique de moins de 5 ampères, il faudrait ajouter des résistances au grand rhéostat (1).

2° Comme nous avons à Bruxelles les *accumulateurs* Julien modifiés par Uber, nous avons installé dans notre cabinet *une batterie de 25 accumulateurs*, dans un meuble de $1^m \times 0^m50 \times 0^m80$.

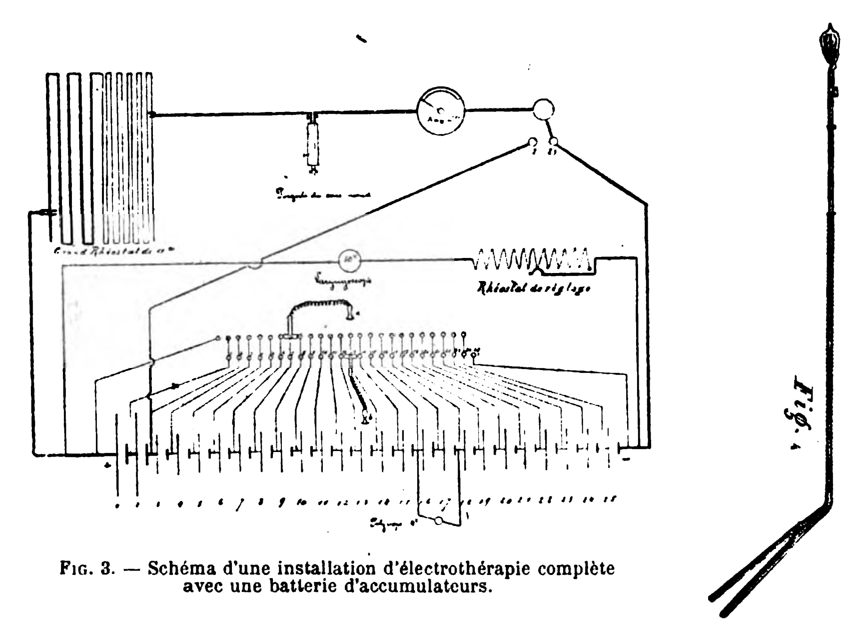


Fig. 3. — Schéma d'une installation d'électrothérapie complète avec une batterie d'accumulateurs.

Fig. 4. — Polyscope.

La figure 3 montre la disposition des différents circuits dérivés et nous dispense d'une longue description.

Les deux premiers accumulateurs sont de 20 kilos, les 23 autres de 5 kilos (2) : ces accumulateurs sont réunis en tension et le pôle positif de chaque élément vient, comme dans le double collecteur de Gaiffe, de Vigouroux et de Reidigert, se fixer au bouton correspondant du collecteur à double manette.

(1) Dans le cas d'une distribution par courants alternatifs, il y aurait lieu de recourir à un système de transformateur pour modifier la phase du courant primaire.

(2) Chaque kilo de plaque d'accumulateur a une capacité de 6 ampères-heures et permet un débit de $1^a,5$.

Les prise de courant sont du modèle du *graduateur Gérard à pastilles de charbons*. Cette batterie nous sert pour la voltaïsation, l'électrolyse, la faradisation, en même temps qu'elle alimente la lampe de notre laryngoscope, de notre polyscope (1) (fig. 4) et qu'elle fait rougir nos cautères.

Deuxième solution. — Si nous ne disposons pas d'un grand nombre d'éléments, E sera faible et ne sera guère supérieur à 2^v; 4^v; $4^v,5$ et 5^v.

C'est la solution la plus généralement adoptée.

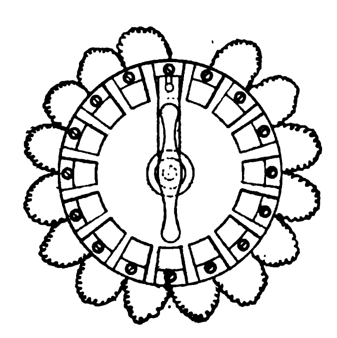


Fig. 5. — Rhéostat.

Nous proposons dans ce cas l'adjonction d'un rhéostat de 2 ohms qui permettra d'augmenter R'_e quand R''_c diminue, ou inversement.

Le *rhéostat* que nous avons adopté est très simple : une manette parcourt un certain nombre de touches, entre lesquelles sont intercalées des résistances élémentaires (fig. 5) en fil de maillechort, gros pour l'électro-thermo-caustie, plus fin pour la lampe à incandescence. Nous verrons au deuxième paragraphe les développements de cette solution. Nous pouvons également nous éclairer au moyen du polyscope et du laryngoscope (fig. 6), dont la lampe est de 4 volts (2).

II

NOTRE DISPOSITIF

Nous allons exposer les résultats de nos expériences, mais, auparavant, nous croyons bon de donner une description complète de notre installation.

Il est possible que d'autres avant nous aient décrit ou adopté le même dispositif : nous avons cherché dans la littérature médicale, nous n'avons rien trouvé.

Néanmoins, nous ne voulons pas éveiller leur susceptibilité; nous ne rechercherons pas le vain honneur d'avoir été le premier à faire telle ou telle chose; nous n'avons qu'un seul but : tâcher d'être utile à ceux qui voudront bien nous lire.

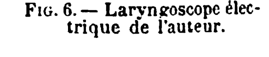


Fig. 6. — Laryngoscope électrique de l'auteur.

Du pôle positif de notre batterie de 25 accumulateurs part un fil qui vient se fixer (fig. 7) à la borne A du laryngoscope; de là le courant arrive à la lampe,

(1) Le polyscope est une lampe minuscule adaptée à une monture d'électro-cautère et qui peut s'introduire dans les différentes cavités du corps, nez, matrice, etc.

(2) *Art médical belge*, numéro du 19 novembre 1887.



qui est une Kotinsky argentée (1) sur son émisphère postérieur. Il est évident que nous n'avons pas ainsi un miroir parabolique idéal, mais la réflexion des rayons lumineux augmente considérablement l'intensité du pinceau de lumière.

Le circuit, au sortir de la lampe, comprend le rhéostat à touches inférieur B, qui permet de régler l'intensité lumineuse ; de là, le courant arrive au commutateur de droite du tableau.

La manette de ce commutateur peut être placée dans trois positions différentes :

En O, le circuit est ouvert ;

En G, le courant traverse l'*ampèremètre Danel* et en sort pour aboutir à la borne L, où se fixe le pôle négatif de la batterie d'accumulateurs ;

En D, le courant arrive directement à L.

Aux contacts mêmes de la lampe se trouvent deux fils fins, dont l'un est interrompu au niveau du bouton E ; ces deux fils viennent aboutir aux bornes L′ du tableau indicateur, en communication avec les deux bornes d'un *voltmètre Danel*. La figure 8 montre l'ensemble de l'installation et la figure 7 le détail des circuits.

Les deux premiers accumulateurs de notre batterie, qui ont chacun 20 kilos de plaque, nous servent de source électro-thermo-caustique pour les *cautères seuls*.

La Société « l'Électrique » construit, pour l'électro-thermo-caustie, deux accumulateurs réunis dans une boîte (fig. 9) avec rhéostat ; cette disposition, très favorable au transport, est très utile aux médecins qui ne désirent qu'une batterie d'accumulateurs pour l'électro-thermo-caustie.

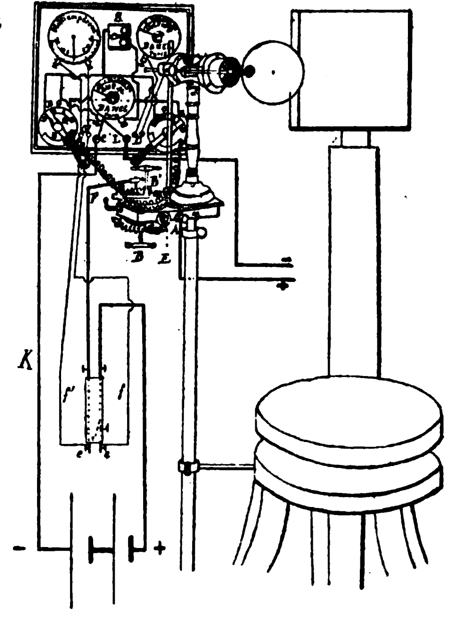


Fig. 7. — Schéma des circuits dans notre installation.

Comme on le voit sur la figure 3, au sortir de la poignée de l'électro-cautère, le courant arrive à un commutateur à deux directions, qui peut l'envoyer au pôle négatif de la batterie d'accumulateurs pour les anses électro-caustiques, ou au pôle négatif du second élément quand il s'agit du cautère ordinaire.

En effet, chaque kilo de plaque d'accumulateurs permet un débit de 1a,5 ; les éléments ont 5 kilos, ce qui permet un débit de 7a,5, amplement suffisant pour porter au rouge sombre des anses de fil de fer.

S'il s'agit des cautères, les deux premiers éléments, ayant 20 kilos, permettent un débit de 30 ampères.

Les figures 7 et 8 donnent un autre agencement des circuits :

Le rhéophore positif vient aboutir à la poignée du cautère de Schech (fig. 10) ou à celle du serre-nœud (fig. 11) du même auteur.

(1) Depuis 1884, nous faisons argenter la face postérieure de nos lampes.

Nous avons aussi utilisé la poignée de Sattler (fig. 12).

Un second rhéophore F aboutit à la manette du rhéostat B' à touches et à résistances élémentaires de gros fil de maillechort.

Un gros câble réunit ce rhéostat à la manette H du gros commutateur gauche du tableau.

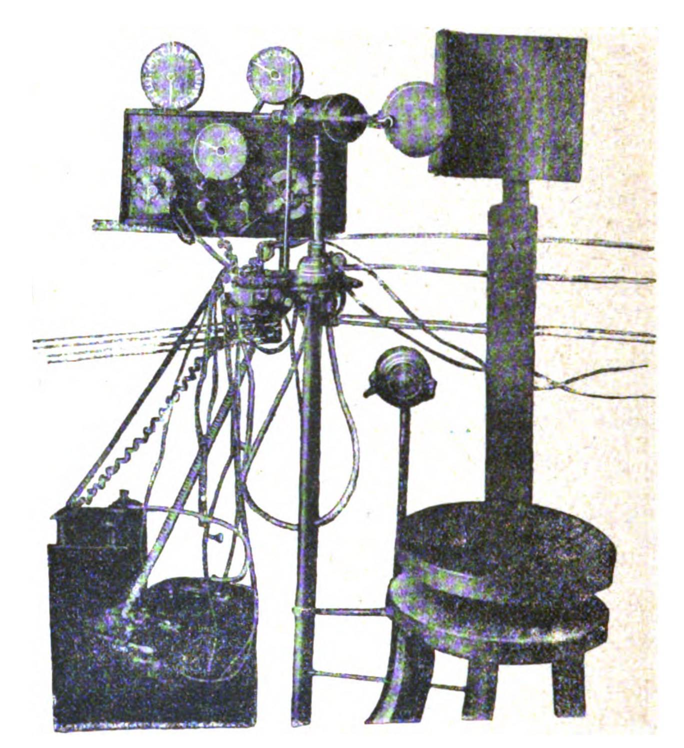


Fig. 8. — Ensemble de l'installation d'électro-thermo-caustie et d'éclairage électrique. (D'après une photographie.)

Ce commutateur peut aussi occuper trois positions :

En O, le circuit est ouvert ;

En G, l'*ampèremètre Danel* est mis dans le circuit et le courant sort en C;

En D, le courant arrive directement à la grosse borne C, et, par le K, retourne au pôle négatif.

Dans la figure 3, le courant arrivé au commutateur peut aboutir au pôle négatif du deuxième élément.

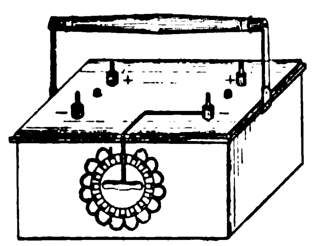


Fig. 9. — Accumulateurs Julien-Uber avec rheostat.

Aux deux bornes *ee* des poignées, auxquelles viennent se fixer les tiges des cautères ou les tubes des anses, s'attachent deux fils *f*, *f'*, qui arrivent aux bornes C', et, de là, à un *milliampèremètre Reidigert*.

Comme on le voit, chaque fois que l'opérateur appuiera sur le contact de la poignée, si la manette H se trouve en G, l'ampèremètre donnera l'intensité du courant qui traverse le cautère, et le milliampèremètre

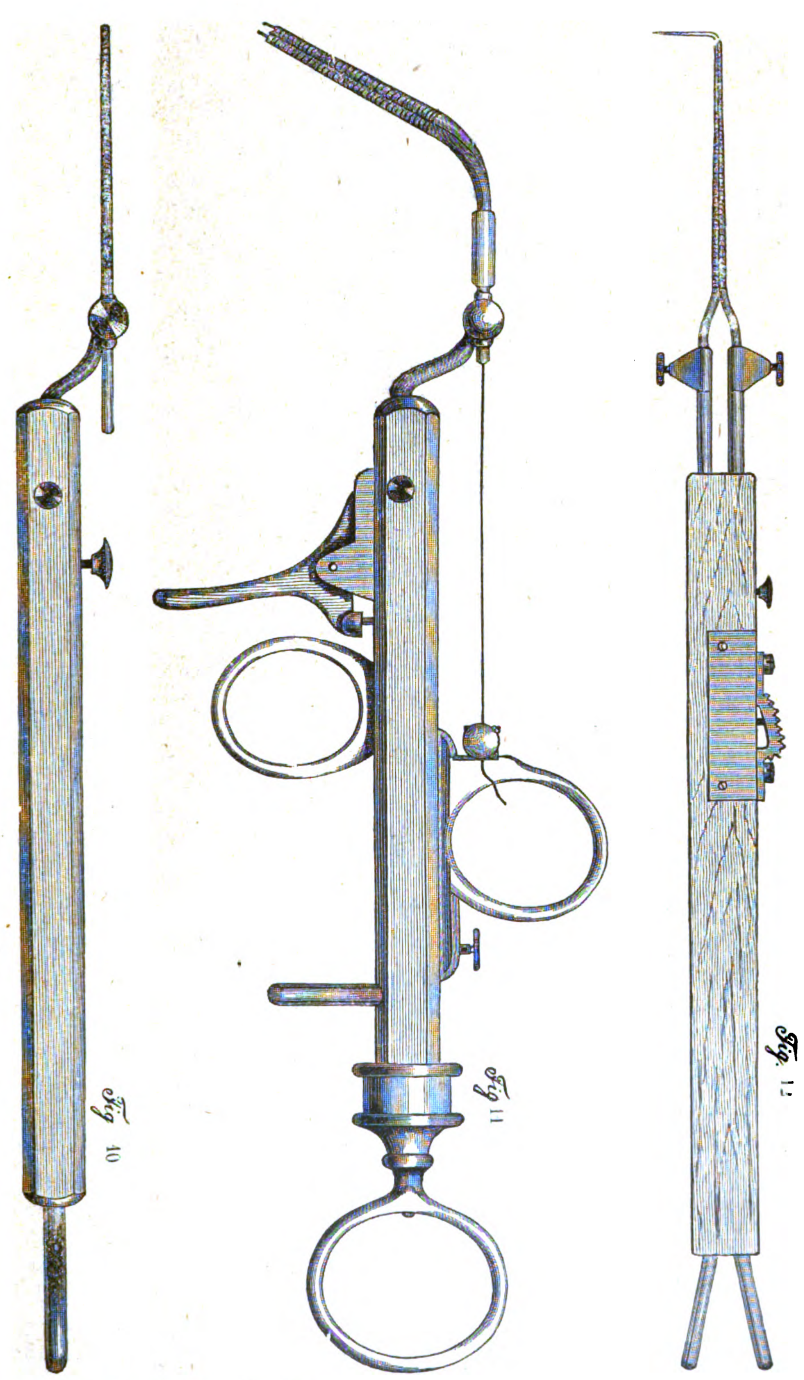


FIG. 10. — Poignée de l'électro-thermo-cautère de Scheck.

FIG. 11. — Poignée du serre-nœud de Scheck.

FIG. 12. — Poignée de Sattler.

recevra une faible partie de ce courant, qui sera tarée par la déviation de l'aiguille.

L'ampèremètre a une résistance totale de $0^{\omega},014$, tandis que le milliampèremètre a une résistance de 118^{ω}; l'intensité du courant ainsi dérivé sera les $\frac{14}{118\,014}$ du courant total.

Dans ces conditions, les déviations du milliampèremètre seront proportionnelles à la différence de potentiel aux bornes du cautère, et nous permettront de la mesurer.

Ces deux lectures nous donneront, par une simple division, la résistance de l'armature et ses variations.

Soient I, 25 ampères lus à l'ampèremètre ; *e*, 2 volts lus au milliampèremètre :

$$r = \frac{2}{25} = 0^{\omega},08.$$

La résistance du cautère sera donc 8 centièmes d'ohm.

*e*I représente le nombre de watts absorbés, soit $2 \times 25 - 50$ watts.

Et si le cautère reste appliqué pendant une minute, soit 60'',

$$eIt = I^2rt = 2 \times 25 \times 68 = 3{,}000 \text{ joules.}$$

Et comme un joule vaut 0,24 calorie (g. d.), 3,800 joules valent 720 calories (g. d.), soit 0,728 grande calorie.

Mais 1 watt vaut $\frac{1}{9.81}$ kilogrammètre; 50 watts vaudront $\frac{50}{9.81} = 5^{\text{kilogr.}},1$ par seconde.

L'énergie absorbée par seconde par ce cautère serait donc capable de soulever 5 kilogrammes à 1 mètre de hauteur, si elle était transformée en travail mécanique.

Nous avons déterminé qu'une *anse de fil de fer* de 1/3 de millimètre de diamètre exige un courant de

5 ampères, pour être portée au rouge sombre.				
6	—	—	—	rouge.
6 ½	—	—	—	— cerise.
7 ¼	—	—	—	— blanc.
8 ampères, pour être *fondue*.				

Nous plaçons la manette sur la touche qui donne une intensité de 5 ampères; au fur et à mesure que l'anse se resserre, l'ampérage tend à monter : on augmente la résistance extérieure de la main gauche, tandis que la droite, continuant à resserrer l'anse, termine l'opération.

La manœuvre de la manette peut être faite au moyen d'une pédale, ou bien le chariot du serre-nœud introduit dans le circuit une résistance compensatrice, comme dans le serre-nœud du Dr Delstanche.

L'*ampèremètre Danel* est un excellent instrument qui convient très bien à l'électro-thermo-caustie; il a été construit pour mesurer une intensité de 1 à 25 ampères; chaque division représente 1/4 d'ampère. Mais nous avons été obligés d'y adjoindre un Shunt qui a permis de mesurer des courants de 25 à 50 ampères.

Nous avons vérifié *l'étalonnage de nos galvanomètres* à l'Institut Solvay, et nous avons pu nous convaincre que l'étalonnage de cet instrument était suffisamment précis.

Nous avons employé une batterie de quinze accumulateurs de 10 kilogrammes, réunis en tension par cinq éléments mis en quantité, ce qui représente trois grands éléments de 50 kilogrammes qui donnent sans fatigue un débit maximum de 75 ampères sous 6 volts. Le pôle positif (fig. 13) aboutit à une résistance réglable :

de là, à une barre rigide en maillechort, suffisamment épaisse pour un courant de 50 ampères. Le courant traverse ensuite un Nalder N et un Danel, puis arrive à un commutateur qui permet trois directions : 1° à travers un voltamètre à eau de Kohlrausch K et un voltamètre à sulfate de cuivre V; 2° à travers le voltamètre à SO^4Cu seul; 3° directement au pôle (—) de la batterie.

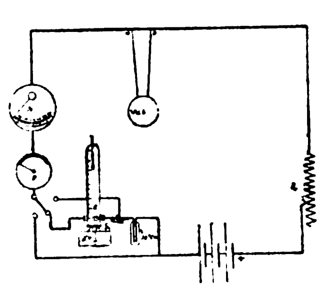


Fig. 13. — Étalonnage des ampèremètres.

Entre deux points *a* et *b* de notre barre de maillechort, nous avons établi un Wiedemann W.

La distance *ab* a été choisie pour que l'intensité déterminée par la chute de potentiel entre *a* et *b*, soit telle qu'un courant de 5^a donne une déviation de 100 millimètre dans le W.

Après deux lectures à 5 et 18 ampères, on peut mettre le Kohlrausch hors du circuit, et continuer la lecture avec le voltamètre à SO^4Cu jusque 25 ampères.

Pour continuer la mensuration jusqu'au 50^a, on lit les déviations des ampèremètres et celles du Wiedemann, et comme ce dernier est rigoureusement proportionnel, l'étalonnage peut se continuer plus rapidement.

Nous avons adopté le SO^4Cu de préférence au voltamètre à sel d'argent, car si ce dernier permet des lectures plus rapides, le dépôt pulvérulent donne moins de rigueur aux pesées.

Nous avons comparé les indications du Kohlrausch à celles du voltamètre à SO^4Cu, afin d'établir le mérite de ces deux méthodes absolues, au moins pour le tarage des faibles intensités.

En effet, pour le Kohlrausch, d'après la formule,

$$I = \frac{v^{c\ \text{cubes}} \times 760 \times 273}{1738^{\text{c. cub.}} \times (273 \times t^o) \left(P = \frac{m^{\text{ctm. haut}}}{13{,}6}\right) \times n''},$$

dans laquelle I est l'intensité cherchée,

v, le nombre de centimètres cubes du mélange gazeux dégagés;

t^o, la température observée du mélange gazeux;

P, la pression barométrique;

$\frac{m^{\text{etres de haut.}}}{13{,}6}$, hauteur du liquide au-dessus du niveau;

n'', le nombre de secondes pendant lequel l'expérience a été faite.

Cette valeur de I doit être égalisée à celle donnée par la formule du voltamètre au So^4Cu,

$$I = \frac{p^{\text{grammes}}}{n^{\text{heure}} \times 1^{\text{gr}},177},$$

Un ampère dégage par heure 3600 × 1738 centimètres cubes d'O et d'H mélangés; un ampère dégage par heure 1,177 gramme du Cu métallique.

Il y a une seule précaution à prendre avec ce dernier : c'est que le poids du Cu déposé doit être au maximum le 1/40 du poids de la plaque.

Quant au Kohlrausch, il y a deux objections à y faire :

1° La difficulté de la lecture due à la grandeur du ménisque et à la division du récipient par 5 centimètres cubes;

2° La variation du volume V et de la pression P peut ne pas être concomitante pendant la durée d'une expérience.

III

CAUTÈRES EN PLATINE ET EN FER

La plupart des petits cautères de Schech et autres, construits par Albrecht, de Tübingen, dont nous donnons ci-joint les formes principales (fig. 14), absorbent, pour être portés au rouge sombre, de *10 à 25 ampères*. Pour peu que les dimensions des cautères deviennent plus grandes, les cautères de Bruns, par exemple, demandent *30*, *35*, *40 et 60 ampères* pour être portés au rouge sombre.

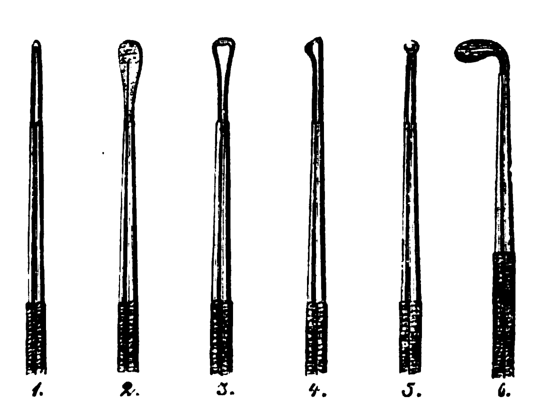


Fig. 14. — Cautères de Schech.

Les curettes électro-caustiques pour les tumeurs adénoïdes du docteur Louis Rousseaux, de Schaerbeek, absorbent *21 à 35 ampères* (fig. 15).

Il est à remarquer que non seulement la forme et les dimensions des cautères sont la cause de ces hautes intensités. mais encore la nature des tissus à opérer, leur volume et leur contenance en matière liquide.

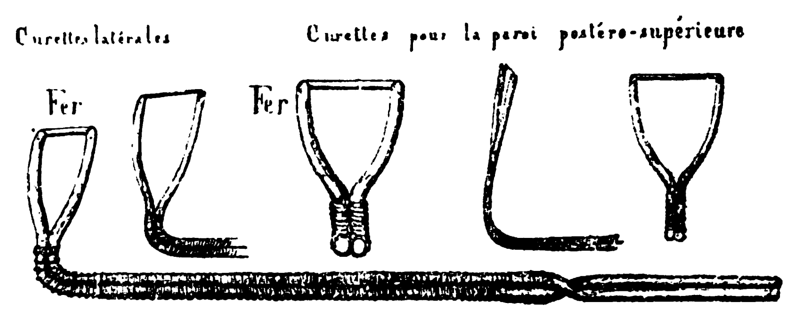


Fig. 15.

Ainsi, le cautère représenté (fig. 16) pour les amygdales exige 35 ampères pour être porté au rouge sombre, et 38 ampères quand il cautérise une amygdale, soit avec 3^{v},5 aux bornes, 133^{w} ou $13^{kilogrammt.\text{-}seconde}$,6.

. Ayant contrôlé par le système que nous venons de décrire le travail que les divers cautères demandaient à nos batteries, nous nous sommes émus des à-coups

et des dépenses anormales qui, répétées fréquemment, doivent fatalement détruire les éléments d'accumulateurs les mieux construits. Nous avons vu, en effet, qu'il est peu pratique de dépasser 1ª,5 par kilogramme de plaque d'accumulateur. Il nous faudrait donc alors disposer d'éléments de 38 kilogrammes.

Néanmoius, et afin de proportionner la dimension de nos accumulateurs et celles de nos cautères au travail exigé, nous avons été amené à concevoir des dispositifs basés sur les conditions théoriques suivantes (1) :

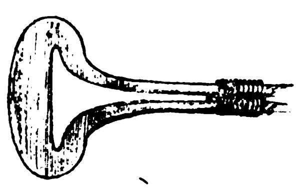


Fig. 16.

1° D'après les travaux de Preece, pour être porté au rouge sombre, un fil de 1 millimètre de platine exige une intensité de 40ª,4, et un fil de 1 millimètre de fer ou d'acier exige une intensité de 24ª,1 ;

2° La résistance d'un fil varie quand il est porté de 0 à 400° :

Pour un fil de platine, dans le rapport de 1 : 1,89, et pour un fil de fer ou d'acier, dans celui de 1 : 3,76.

Aux températures supérieures à 400°, ce rapport est considérablement augmenté pour le fer et l'acier.

Par conséquent, la transformation de l'énergie exigée par des fils de même longueur et de même diamètre, variera considérablement avec les métaux employés; la formule I^2r, qui permet de la mesurer, deviendra, pour des fils de 1 millimètre de diamètre et de l'unité de longueur, en platine :

$$(40^a,4)^2 \times R_0^{pt} \times 1,80,$$

et en fer :

$$(24^a,1)^2 \times R_0^{fe} \times 5,76.$$

En résolvant ces deux formules, on trouve que la somme d'énergie exigée par le fer, pour porter des fils de 1 millimètre à 400°, par exemple, sera les $\frac{13}{24}$ de celle qu'exige le platine.

Léon Gérard, dans une de ses leçons à l'Institut Solvay, nous disait : « A ne « considérer que l'économie du courant électrique, il faut rejeter absolument « l'emploi du platine en électro-thermo-caustie, et puisque le plomb semble ne « pas convenir pour cet usage, c'est au fer qu'il faut vous adresser. »

De tout ce qui précède, il résulte que, si l'intensité spécifique du courant qui fait rougir un fil de fer est inférieure à celle du platine, en vertu de la loi de Preece, l'augmentation de résistance du cautère en fer, porté au rouge, la fait encore diminuer.

Depuis 1874, M. le Dr Delstanche et, après lui, M. le Dr Capart, se servent de fil de fer et d'acier pour leurs anses; von Bruns, en 1878, dans l'étude qu'il a faite sur les piles et les thermo-cautères électriques (2), n'a pas même examiné cette question.

Nous avons été plus loin, et nous avons remplacé le platine des armatures de nos électro-cautères par une armature en fer ou en acier.

Comme on pouvait le prévoir, des cautères qui, en platine, demandent de 13 à

(1) Cours de Léon Gérard.

(2) *Die Galvanokaustichen apparate und Instrumente ihre Handhabung und Auwendung*, von Dr Vr von Bruns, Professeur der Chirurgie in Tübingen. Verlag der H. Laupp'schen. Buchhandlung.

25 ampères, rougissent parfaitement avec un courant de 7 à 12 ampères, quand l'armature est en fer.

C'est avec les cautères en fer que l'emploi du rhéostat et de l'ampèremètre s'impose. Il était difficile, si pas impossible, de manier sûrement les cautères en platine sans rhéostat; en raison de la faible intensité qu'ils exigent, les cautères brûlent avec une facilité surprenante. Tous nos générateurs d'électricité ont été construits par des débits supérieurs à ceux de nos nouveaux cautères; le rhéostat seul permet de réduire ce débit à l'intensité convenable.

Nous avons constaté que des armatures d'acier solides, découpées dans des lames de sacrificateur, rougissent très facilement par un courant de 22 à 25 ampères.

Nous nous sommes fait construire toute une série de cautères qui nous permettent de faire, sans craindre l'hémorragie, en les maintenant au rouge sombre les opérations jadis sanglantes, *la trachéotomie,* par exemple.

Nous sommes loin des intensités fantastiques de 50 à 60 ampères, auxquelles aucune des poignées de nos électro-thermo-cautères ne pouvait résister.

En effet, un fil de cuivre de 1 millimètre carré de section permet le passage de 4 ampères, sans échauffement sensible : *c'est la densité de courant pratique.*

Un fil de 2 millimètres de côté permettra une intensité de $2 \times 2 \times 4 = 16^a$; un fil de 3 millimètres de côté permettra une intensité de $3 \times 3 \times 4 = 36^a$.

Or, la plupart des tiges de cautères actuels ont de 1 à 2 millimètres de diamètre; ces tiges s'échauffent rapidement, au point de brûler les tissus en contact et le fil de soie qui les isole.

Même les cautères de Schech, si universellement appréciés, ne sont pas exempts de ce défaut; une des caractéristiques de ces instruments, c'est la grande délicatesse de leurs tiges, et, pourrais-je dire, leur ténuité.

Avec des armatures de fer, rien n'empêche de faire de tout petits cautères, fins, délicats, pour l'oculistique et l'otologie. Ne nécessitant, pour être portés au rouge, que 1 à 2 ampères, ces petits instruments pourraient s'adapter à de minces tiges de cuivre qui ne gêneraient en rien l'éclairage parfait du champ opératoire.

De même les couteaux électro-thermo-caustiques ne devront plus être montés sur des tiges démesurément fortes pour être construits convenablement. Ces cautères deviennent de vrais bistouris; ils en ont tous les avantages au point de vue de la section *sans entraîner l'hémorragie* et *avec des garanties certaines d'asepsie.*

Le meilleur instrument aseptique est celui qui peut être porté extemporanément au rouge.

Et le meilleur hémostatique, c'est le rouge sombre.

Mais pour obtenir ce résultat d'une façon mathématique, il nous faut un rhéostat et un ampèremètre.

Enfin, si les accumulateurs n'ont plus le même travail à fournir, la dépense en ampères étant diminuée de moitié, la durée de la décharge sera augmentée du double et le travail sera plus régulier.

On a reproché aux cautères en fer de s'oxyder au contact de l'air et de laisser dans les tissus sectionnés ou cautérisés des parcelles d'oxyde de fer qui pourraient être nocives.

Mais les nombreuses ablations de tumeurs faites avec l'anse de fil de fer eussent dû être la cause de toutes sortes d'accidents. A ma connaissance, j'ai vu faire ces opérations des milliers et des milliers de fois; je l'ai faite moi-même assez sou-

vent pour avoir une certaine expérience de la question : *jamais je n'ai vu, ni eu un accident!* C'est pourquoi je n'ai pas hésité à expérimenter les cautères en fer.

Depuis à peu près un an que je les emploie, je n'ai jamais remarqué le bien-fondé de cette critique qui, je m'empresse de le dire, a été faite *a priori*.

Au contraire, la légère couche de sous-oxyde de fer qui ternit le brillant des cautères, lors d'un premier échauffement, protège les couches profondes contre l'oxydation.

Nous avons argenté les armatures, et depuis lors l'oxydation est nulle.

Les cautères en fer sont économiques au point de vue du coût et au point de vue de la dépense en énergie électrique.

Albrecht, de Tübingen, a construit, sur nos indications, tous les cautères que nous avons étudiés et que nous préconisons.

Conclusions

De l'étude qui précède, il résulte que :

1° Les piles à large surface, adoptées généralement encore en électro-thermo-caustie, ont non seulement une force électro-motrice inconstante, mais une résistance intérieure inconstante, ce qui rend leur débit inconstant.

Ces piles se polarisent très vite et s'épuisent très facilement, même en circuit ouvert.

2° Leur rôle ne peut plus être qu'un rôle accessoire.

3° Les accumulateurs ont une force électro-motrice élevée et constante, et un débit constant.

4° Une batterie de 20 à 25 accumulateurs de 5 kilogrammes, dont les deux premiers sont de 10 à 15 kilogrammes, permet non seulement la thermo-caustie et l'éclairage, mais encore les divers usages de l'électrothérapie.

5° Une solution rationnelle du problème de l'électro-thermo-caustie nous est donnée par l'adoption d'une telle batterie. Avec un rhéostat convenablement choisi, l'intensité restera la même, que l'anse soit développée ou fermée à fond ; la température restera au rouge sombre et la sécurité de l'opération sera absolue.

6° L'emploi d'un rhéostat et d'un ampèremètre s'impose dans toutes les applications électro-thermo-caustiques.

La cautérisation aveugle, brutale, empirique, n'a plus d'excuse.

Les méthodes scientifiques du dosage du courant qui auraient dû s'imposer en électrothérapie, depuis le Congrès des électriciens de 1881, s'imposent également à l'électro-thermo-caustie.

7° Le voltmètre permet de déterminer l'état de charge des accumulateurs. Conjointement avec lec indications de l'ampèremètre, nous calculons la résistance des cautères aux différentes températures, et l'énergie transformée en chaleur, par la détermination du nombre de watts ou de calories.

8° Si la lampe à incandescence demande seulement 1 ampère pour nous éclairer, les cautères en *platine* exigent une intensité qui peut varier de 10 à 60 ampères, selon la forme et les dimensions de l'armature.

Les plus petits cautères, les plus ordinairement usités, demandent de 10 à 25 ampères.

9° Preece a établi que le fer exige la moitié de l'intensité du platine pour être porté aux mêmes degrés d'incandescence.

Léon Gérard nous a engagé, dans ses leçons de l'Institut Solvay, à renoncer à l'usage du platine, autant que possible.

10° Nous avons réalisé des cautères à armature en fer, plus pratiques et tout aussi durables que les cautères en platine.

Ils ont ces deux immenses avantages, c'est de ne demander, à forme et à dimensions égales, que la moitié de l'intensité des armatures de platine et de présenter une résistance mécanique supérieure.

Nos plus gros cautères en fer n'ont jamais dépensé plus de 35 ampères.

Les armatures en fer peuvent constituer de vrais bistouris qui sectionnent *sans hémorragie* les amygdales (amygdalotomie électro-thermo-caustique) et les différents plans lors de la trachéotomie (1).

11° Les tiges des cautères actuels n'ont pas été calculées pour l'énorme débit qu'exigent les armatures en platine; elles doivent avoir une section qui permette le passage du courant sans échauffement sensible, et être établies à raison d'au moins 1 millimètre carré de section pour 4 ampères.

Même remarque pour les rhéophores et les poignées.

12° L'adoption du fer a permis en outre de réaliser les cautères ténus et délicats, qu'une très faible intensité amène au rouge sombre.

L'otologie et l'ophtalmologie y trouveront des avantages sérieux.

13° L'oxydation est négligeable; elle n'a jamais donné lieu au moindre accident. Elle est absolument nulle avec les cautères argentés.

14° La durée des cautères argentés est indéfinie et leur prix insignifiant.

Confirmation

Notre ami le Dr Rousseaux, a remplacé, sur nos indications, le platine de ses curettes par du fer et de l'acier : avec une armature de $0^{mm},6$ de diamètre, en platine, il faut 35 ampères ; avec une armature en fer, il faut 17,5 ampères pour être porté au rouge sombre.

Et si le diamètre de l'armature de fer est porté à 1 millimètre (voir fig. 15), la dépense s'élèvera à 35 ampères.

L'effort mécanique que de telles curettes peuvent supporter est *triplé*.

Si j'ai pu mener à bien le travail qui précède, je le dois aux notions puisées dans le cours de physique médicale donné à l'Institut Solvay par notre ami Léon Gérard, qui a su faciliter à son auditoire médical, si peu familiarisé avec les mathématiques, la compréhension des multiples relations que comporte le problème de l'utilisation de l'énergie.

Qu'il me soit permis ici de l'en remercier et de remercier également les fondateurs de l'Institut Solvay, qui mettent si gracieusement à la disposition de ceux qui veulent travailler, leurs splendides installations d'électro-technie.

(1) La section est nette et les différentes couches aponévrotiques et musculaires semblent fuir devant le couteau thermique.

Dans l'électrisation galvanique de la tête, le courant passe-t-il dans la profondeur ou seulement à la surface du cerveau?

Par M. le Dr DÈVE (de Reims).

Si, aux deux extrémités de l'un des diamètres du crâne, l'on place deux électrodes et qu'on y lance un courant, ce courant peut passer :

1° A travers les téguments seuls;

2° Par les téguments et la surface des circulations cérébrales;

3° Enfin à travers la masse encéphalique, agissant ainsi immédiatement et intimement sur les éléments nerveux.

La première hypothèse, encore soutenue par quelques-uns, est facilement détruite par ce fait même que des courants peu intenses provoquent des sensations lumineuses ou auditives, des vertiges et même la syncope.

Des deux autres, la première est généralement admise; la seconde, soutenue par un assez grand nombre de spécialistes et de médecins est possible, même probable; mais des faits ne sont pas encore venus (je le crois du moins) en affirmer l'exactitude. Récemment le Dr Danion a voulu en donner la preuve expérimentale : il a seulement fait voir, d'une façon certaine, que le courant se propage à la surface de l'encéphale, mais n'a pas démontré qu'il passe au travers de la masse. — L'expérience suivante est, je le crois, suffisante pour entraîner la conviction que l'électricité agit bien sur les parties profondes du cerveau.

Sur la tête d'un animal qui vient d'être sacrifié nous plaçons les électrodes aux extrémités du diamètre bi-pariétal BB, et nous faisons passer un courant de 60 milliampères. — Prenant ensuite deux aiguilles à galvanopuncture, recouvertes de substance isolante jusqu'à 5 millimètres de leur pointe, nous les réunissons aux bornes d'un second galvanomètre apériodique, qui va ainsi se trouver compris dans un circuit en dérivation. Ceci fait, nous enfonçons les aiguilles P et N dans les téguments, en leur donnant les différentes positions suivantes (je rappelle que le courant primitif est de 60 milliampères) :

1° Les aiguilles sont placées sur la ligne bi-polaire, à 5 centimètres de chaque électrode : le galvanomètre en dérivation nous donne, après une minute, 14 milliampères;

2° Les aiguilles sont éloignées horizontalement de la ligne bi-polaire de 4 centimètres : $I = 11$ milliampères;

3° Les aiguilles sont reportées à une distance double : $I = 5$ milliampères;

4° L'aiguille P est laissée en place, l'autre N enfoncée sur la ligne occipito-frontale : $I = 2$ milliampères;

5° P et N enfoncées aux extrémités de ce même diamètre, le courant passe encore, ce qui se voit aux oscillations de l'aiguille du galvanomètre, oscillations amplifiées par des interruptions du courant primaire; mais l'intensité n'est pas mesurable.

Ces résultats acquis, nous perçons dans le crâne des trous correspondant aux mêmes positions données aux aiguilles dans l'expérience précédente. Il est bien évident que, ces aiguilles étant enfoncées dans la substance cérébrale, nous aurons un courant dérivé si le courant primaire passe d'un pôle à l'autre à travers les téguments, les os et le cerveau. — De plus, les 5 millimètres de surface découverte des aiguilles et leur diamètre extrêmement faible nous permettent de localiser facilement la prise du courant de dérivation. — Or, quelle que soit la profondeur d'enfoncement, nous avons, comme intensités, les chiffres suivants :

1° I = 8 m. a.
2° I = 6 m. a.
3° I = 4 m. a.
4° I = 2 m. a.
5° Courant d'intensité inappréciable.

Enfin, le cerveau étant mis à nu, et sectionné longitudinalement, les deux aiguilles placées à 1 centimètre l'une de l'autre sur la substance grise, le courant dérivé atteint 17 milliampères : — Placées à la même distance sur la substance blanche sous-jacente I = 15 m. a. (Il est bien entendu que, dans cette dernière expérience, les électrodes primaires sont en contact direct avec les circonvolutions.)

Les conclusions que nous pouvons donner sont donc les suivantes :

1° Le courant passe à la fois par les téguments et par l'encéphale;

2° Il est plus intense dans les téguements épi-crâniens, et s'affaiblit par diffusion d'autant plus que l'on s'éloigne davantage de la ligne bi-polaire;

3° Il se propage également à travers toute la masse encéphalique. — Toutefois, étant donné que la substance grise est plus conductrice que la substance blanche, il est probable (ce que la sensibilité de notre galvanomètre ne nous a pas permis d'apprécier) que l'intensité électrique est plus grande dans les couches corticales.

En résumé, supposant l'emmagasinement de l'énergie électrique, nous pourrons schématiquement représenter la tête par une sphère à la surface de laquelle se trouvera la couche la plus épaisse de fluide; la plus mince se trouvera la plus rapprochée du centre, et la couche moyenne correspondra à la substance grise corticale. Nous faisons, ici, abstraction des os du crâne, dont le maximum de résistance est au niveau de la lame vitrée.

VARIÉTÉS

Les fibrômes de l'utérus. — Congrès de Chirurgie.

M. Verneuil préconise la *Chirurgie conservatrice dans les cas de fibrômes utérins.* Il n'acceptera jamais que l'indication opératoire périlleuse, difficile, s'impose dans les cas qui ne provoquent aucune espèce d'accidents.

Les corps fibreux sont communs à ce point que dans les deux tiers des autopsies qu'on fait des vieilles femmes qui meurent à la Salpêtrière, on rencontre dans leur utérus des corps fibreux dont elles ne se sont jamais plaintes. A Lourcine, pendant cinq ans, il a eu l'occasion d'examiner énormément de femmes. Beaucoup de celles-ci avaient des fibrômes quelquefois volumineux; presque aucune n'a été opérée et elles ne s'en sont pas portées plus mal. Aussi, en entendant dire qu'il fallait enlever un corps fibreux, ne fût-il pas plus gros qu'une châtaigne, il n'est pas du tout de cet avis.

Trois catégories de fibrômes utérins existent :

1° Fibrômes ne déterminant aucun accident (les plus communs);

2° Accidents légers facilement dominés par la thérapeutique;

3° Corps fibreux, siège d'accidents graves.

Ce n'est que pour les derniers qu'il admet l'opération.

Quoi qu'on dise, les confrères partagent dans une certaine mesure sa manière de voir. Beaucoup de femmes de médecins ont des fibrômes. Est-ce qu'on songe souvent à leur faire l'opération? Il en a même connu une qui avait un kyste ovarique et un fibrôme. On l'a opérée pour son kyste, mais on n'a pas même songé à profiter de l'opération pour enlever le fibrôme. On leur fait des injections d'ergotine, de l'électricité, on leur ordonne le repos, l'immobilité du ventre; on ne va pas au delà et on a raison.

Il fait et il approuve toutes les opérations; mais, en ce qui concerne le cas particulier des corps fibreux, il tient aux réserves qu'il vient d'exposer.

Pourquoi affronter une opération dont la mortalité est formidable, même chez un des meilleurs chirurgiens, M. Terrier, là où les moyens anodins et inoffensifs suffisent? Même par le traitement thérapeutique, il y a diminution notable de volume sans que les femmes aient à suspendre un moment leurs occupations.

Une femme devenue exangue après des métrorrhagies dues à des corps fibreux, fut soignée par lui deux mois. Elle s'améliora suffisamment pour quitter l'hôpital, mais revint de temps en temps se faire voir. Pendant une absence de deux à trois mois, ennuyée de ne pas le voir, elle quitta le service, alla dans un autre, se laissa opérer et mourut en trois jours. C'est un cas typique.

Donc, ne pas tourner le dos á la thérapeutique inoffensive, perfectionner les moyens médicaux applicables à ces néoplasmes et accroître le champ de la thérapeutique aux dépens du champ de la médecine opératoire.

L'occlusion intesiinale aiguë. — Congrès de Chirurgie.

M. Monod (de Paris), donne le résultat de sa pratique et les conclusions auxquelles il est arrivé dans la thérapeutique de cette affection. Il cite cinq cas d'*occlusion intestinale aiguë.* Selon lui, il importe d'agir vite, comme pour la hernie étranglée, si les lavements électriques n'ont pas réussi.

Chez une première malade, le deuxième lavement électrique fit cesser les accidents. Dans un second fait, ce chirurgien allait opérer, tant les symptômes étaient graves, et le lavement électrique débonda aussi le patient. Dans deux autres observations, la laparotomie dut être pratiquée et les malades guérirent : le premier avait une bride qui fut facilement enlevée, et l'âge du deuxième faisait croire à un néoplasme; mais le signe de Laugier fit préférer la laparotomie à l'anus artificiel. Bien en prit au chirurgien de Saint-Antoine, car il trouva une bride, cause des accidents.

Le dernier cas fut suivi de mort. Le ventre était distendu énormément, et l'ouverture abdominale montra des anses intestinales verdâtres. L'exploration fit découvrir un volvulus.

M. Monod est d'avis de donner un purgatif d'essai quand les lavements électriques ne peuvent être institués.

L'Électricité dans la diarrhée et le choléra, par le Dr ERVANT ARSLAN.
(Observations prises et traitement dans le service du Dr J. SIMON.)

En 1890, à l'époque où j'étais assistant à la Clinique des maladies des Enfants de Padoue, j'avais entrepris des expériences sur la manière d'agir du courant électrique dans la diarrhée chez les enfants.

Ayant observé que le courant faradique, appliqué directement sur la paroi abdominale, réussissait à faire cesser la diarrhée, après un nombre assez limité de séances, j'ai traité beaucoup de malades en obtenant toujours de bons résultats. A l'exception de la diarrhée produite par la dysenterie, l'entéro-colite ulcéreuse, notre méthode nous a donné, presque dans toutes les autres formes, d'excellents succès. Même dans la tuberculose intestinale, où la diarrhée formait un des symptômes les plus rebelles au traitement des divers médicaments, nous avons eu la chance de la voir cesser pendant quelque temps, assez pour permettre de relever la nutrition et la force de l'enfant.

La machine à courant induit la plus simple est suffisante pour notre but. L'intensité doit être assez forte pour produire des contractions visibles aux muscles de la paroi abdominale. On applique les deux réophores sur le ventre, baignés très fréquemment, et on les fait parcourir à caprice pendant une ou deux minutes tout au plus. Le courant est très bien toléré et ne produit aucune douleur, car plusieurs enfants restaient impassibles, sans émettre le moindre cri pendant toute la durée de l'électrisation.

En général, après trois ou quatre applications, la diarrhée se supprime en même temps qu'il y a amélioration des autres symptômes (fièvre, vomissements, inappétence, malaise, etc.), qui accompagnent si fréquemment cette maladie. Dans certains cas, une seule séance suffit pour arrêter la diarrhée. Chez deux petits malades, après une première application électrique, à la diarrhée faisait place de la constipation, à tel point que nous fûmes obligé de recourir au lavement purgatif. Nous n'avons observé aucun inconvénient.

Cette année, ayant la fortune de fréquenter la Clinique du Dr Simon et profitant de son exquise courtoisie, nous avons eu l'occasion de répéter nos expériences à maintes reprises. Nous le remercions bien sincèrement aussi pour nous avoir fait bon accueil et donné l'hospitalité dans son service. Cinq petits malades de diarrhée de la Clinique du Dr Simon, dont un présentait tous les symptômes du choléra infantium, traités par nous avec l'électricité, guérirent complètement après trois séances au plus. Bien entendu, dans ces cas, pour se

faire une juste idée de l'action de cette nouvelle méthode, nous n'avons prescrit aucun autre traitement en dehors de l'hygiène alimentaire.

Dans la même époque (juillet 1892) j'ai eu l'occasion de traiter deux cas de choléra, reçus à l'hôpital, dans la salle Archambault, qui sert comme service d'isolement pour ces espèces de malades, sous la direction du Pr Simon. Ces deux cholériques, un de neuf ans, l'autre de douze ans, proviennent de Suresnes, banlieue reconnue infestée par l'épidémie du vrai choléra asiatique, après les recherches de la Commission spéciale dirigée par le Pr Proust (1).

Chez les deux malades la diarrhée a cédé dès les premières applications électriques. Un de ces malades était guéri de sa diarrhée, mais il avait encore les vomissements bilieux et incoercibles. La faradisation du nerf pneumogastrique (un réophore sur la région épigastrique, l'autre au cou, sur le trajet du faisceau nervéo vasculaire) pendant une minute fit cesser le vomissement tout de suite. Naturellement, la gravité de la maladie ne permettant pas cette fois de se borner au traitement électrique, on a dû recourir à d'autres moyens thérapeutiques conseillés par le Dr Simon, avec cette spéciale tactique médicale qui le distingue. Mais les résultats obtenus dans tous les autres cas (une trentaine à peu près), la rapidité de son action chez ces deux cholériques nous autorisent à affirmer que notre méthode, au moins dans la majorité des cas, pourra, seule ou unie aux moyens de traitement déjà connus, rendre de grands services à la thérapeutique de cette terrible maladie. En publiant cette petite note préventive nous avons cru faire chose utile au public médical dans l'actuelle époque, où le choléra commence à prendre une marche envahissante. D'autant plus que nous espérons que des expériences ultérieures donneront à cette nouvelle méthode un plus vaste champ d'application dans la médecine pratique spécialement infantile, à laquelle sont limitées nos recherches à ce propos.

Nous nous réservons de faire une publication détaillée lorsque nous aurons complété nos expériences.

Nouveau mode de production de l'électricité.

Scientific American publie le nouveau brevet que vient de prendre Édison pour un nouveau mode de génération de l'électricité. Voici les traits essentiels de l'invention :

Les électrodes sont placées dans un récipient dans lequel un ventilateur maintient un vide tel que les gaz engendrés deviennent bons conducteur de l'électricité. Ce récipient est soumis à l'action de la chaleur, de manière à favoriser les réactions chimiques et à augmenter la conductibilité des gaz, et les électrodes sont entourées d'un composé chimique sec qui, dans les conditions de température et de raréfaction de l'air réalisées, attaque l'électrode positive et est lui-même décomposé. Ces réactions donnent lieu à la production de puissants courants électriques continus que l'on recueille. L'électrode positive peut être formée d'un métal ou d'un métalloïde quelconque, ou de charbon, le composé sec qui l'entoure étant un oxyde, un chlorure ou tout autre sel d'un élément attaquant l'électrode, dans les conditions réalisées, tandis que l'électrode négative peut être formée d'un élément conducteur non attaqué par le composé actif employé. Édison emploie de préférence le charbon comme électrode positive et utilise le récipient même établi en fer comme électrode négative, le composé sec étant un oxyde métallique. (*Revue Scientifique.*)

---

(1) *Bulletin médical*, 20 juillet 1892, n° 58.

Emploi de l'électrolyse dans les maladies du nez, du pharynx et du larynx *(Elektrolyse in der Anwendung bei Nasen-, Rachenund Kehlkopfkrankheiten)*, par le Dr HERYNG, de Varsovie.

D'après l'auteur, l'électrolyse est préférable, dans certains cas, à d'autres opérations difficiles et douloureuses, à cause de la facilité de son emploi, de l'hémorragie moindre et de la réaction inflammatoire insignifiante. Elle a l'avantage de laisser des cicatrices lisses. La sensibilité douloureuse est réduite au minimum par l'emploi de la cocaïne, et la durée du traitement peut être abrégée en faisant usage de courants plus forts que ceux employés d'ordinaire. Le grand avantage de cette méthode est la résorption intense qu'elle provoque.

L'auteur a employé cette méthode dans diverses affections et il la recommande spécialement contre la tuberculose laryngienne commençante, localisée. Dans certaines localisations, par exemple sur la face postérieure de l'épiglotte, sur les ligaments supérieurs de la glotte et dans la cordite tuberculeuse où les autres moyens sont en défaut, l'électrolyse est indiquée.

L'auteur a appliqué ce procédé dans vingt-sept cas, parmi lesquels onze de tuberculose laryngée, un de rhinosclérome et un de sclérome du larynx.

(*Przeglad Lekarski*, 1892.)

Appareil électrique pour le massage des muqueuses.

M. Storch (Copenhague) est parvenu, au moyen du massage vibratoire, à supprimer l'odeur caractéristique de l'ozène et à obtenir un détachement plus facile des croûtes dans la rhinite atrophique. Il a même observé dans un cas le retour de l'odorat. En pratiquant ce massage à la main, c'est tout au plus si on obtient 8 vibrations par seconde.

Avec l'appareil dont l'auteur s'est servi, on arrive facilement à 50 vibrations. L'appareil est construit sur les principes du marteau de Neef des bobines d'induction. Il est alimenté par deux éléments au bichromate.

OUVRAGES REÇUS

J. BERGONIÉ, prof. de physique médicale à la Faculté de Médecine de Bordeaux. — *Physique du physiologiste*. Tome I : Actions moléculaires; acoustique; électricité. — G. Masson, édit. Prix : 2 fr. 50.

Dr J. NORNAND. — *Du traitement par l'électrolyse des polypes naso-pharyngiens*. (Extrait des *Archives d'électricité médicale, expérimentales et cliniques.)*

Dr C. TRUCHOT. — *La machine dynamo-électrique employée en électrothérapie*. (Extrait du même journal.)

Le Propriétaire-Gérant : Dr G. GAUTIER.

PARIS. — IMPRIMERIE MICHELS ET FILS, PASSAGE DU CAIRE, 8 ET 10.
Usine à vapeur et Ateliers, rue des Filles-Dieu, 8 et 10.

3me Année. Mai 1893. N° 10.

REVUE INTERNATIONALE

d'Électrothérapie

Sur les effets physiologiques de l'état variable en général et des courants alternatifs en particulier

Par M. le Dr A. D'ARSONVAL.

Suite et fin (1).

Les courants alternatifs, à variation sinusoïdale, ont sur l'organisme plusieurs actions intéressantes dont j'ai fait une étude spéciale que je résume brièvement dans cette note. 1° En étalant la sinusoïde, on peut faire traverser l'organisme par des courants assez intenses, ne donnant ni douleur, ni contraction musculaire, ni action chimique. Cette absence d'action physiologique n'est pourtant qu'apparente, car, si l'on analyse les gaz de la respiration, on constate que le passage de ce courant s'accompagne d'une augmentation dans l'absorption d'oxygène et dans l'élimination d'acide carbonique. 2° En augmentant la fréquence graduellement, on arrive à provoquer des contractions musculaires énergiques, mais qui sont infiniment moins douloureuses, à intensité égale, qu'en se servant d'une bobine d'induction. Cela tient à ce que les variations du courant se font d'une manière parfaitement régulière avec l'appareil que je viens de décrire. Dans ces conditions, les combustions respiratoires s'exagèrent considérablement, et ces courants agissent puissamment pour modifier la nutrition. Un certain nombre d'électrothérapeutes, et notamment MM. Gautier et Larat, en appliquant à la clinique ces données physiologiques, ont obtenu des résultats très intéressants, qu'ils ont signalés en partie à l'Académie. L'expérience ayant démontré le bénéfice que la thérapeutique peut tirer de l'électrisation sinusoïdale, le dispositif que j'indique aujourd'hui a pour but de produire et de doser facilement ce genre de courants.

J'arrive maintenant aux expériences que j'ai instituées pour comparer les effets sur la nutrition (effets trophiques) des divers modes d'électrisation (2).

(1) Voir le numéro précédent.

(2) Voir d'Arsonval. Cours de médecine du Collège de France : *Applications médicales de l'Electricité*, 1889-1890 et 1890-1891 ; — Société de Biologie, 24 février 1891 ; — Société française d'Electrothérapie, mai-juin 1891.

Pour constater ces effets, je me suis adressé à des phénomènes objectifs facilement mesurables. J'ai mesuré, d'une part, les variations d'absorption de l'oxygène et de production de l'acide carbonique, et, d'autre part, les variations de la *production* de la chaleur (calorimétrie animale) au moyen de procédés spéciaux que j'ai fait connaître antérieurement (voir Société de Biologie, 1877).

J'ai étudié successivement l'action trophique : 1° du bain statique; 2° de la faradisation générale; 3° du courant continu; 4° du courant continu sinusoïdal.

1° Pour le bain statique, je ferai remarquer d'abord que cette dénomination est impropre. L'électricité n'est nullement à l'état statique ou de repos, chez un sujet placé sur le tabouret isolant et en communication avec une machine en fonction. Le corps du sujet est parcouru par un courant constant, à très haut potentiel, qui s'échappe de lui à travers l'air comme circuit extérieur. L'intensité de ce courant, quoique faible, n'est nullement négligeable, comme le prouvent les nombres suivants tirés d'une de mes expériences. Le sujet placé sur le tabouret était à un potentiel négatif d'environ 30,000 volts et était traversé par un courant continu de $\frac{1}{25000}$ à $\frac{1}{40000}$ d'ampère venant de la machine (Holtz à quatre plateaux).

Le terme de *franklinisation* qu'on a déjà proposé pour ce genre d'électrisation me paraît préférable, car il ne préjuge rien.

Mes expériences ont porté sur l'homme et sur les animaux. Sous l'influence de la franklinisation, il y a constamment une légère augmentation des combustions respiratoires, et cela en dehors de l'action de l'ozone, car on n'obtient rien de semblable en plaçant le sujet dans le voisinage de la machine, mais sans le mettre en rapport avec elle.

Lorsque les animaux sont enfermés dans une atmosphère chargée d'air électrisé, les échanges respiratoires sont, au contraire abaissés, ce qui tient, comme je l'ai indiqué en 1891 à la Société de Biologie, à la production de produits nitreux par l'effluve, produits qui diminuent rapidement la capacité respiratoire du sang, ainsi que me l'ont montré les analyses par la pompe à mercure.

2° Les courants faradiques généralisés amènent une contraction plus ou moins violente de tout le système musculaire. Il y a alors exagération des combustions, mais cela tient uniquement au fonctionnement du muscle. On peut arriver, en effet, par ce procédé à produire un véritable tétanos électrique qui amène la mort de l'animal par hyperthermie, ainsi que l'a montré M. Charles Richet notamment.

La faradisation généralisée très légère, ne s'accompagnant pas de tétanos ni de contraction musculaire apparente, peut néanmoins modifier les échanges nutritifs et augmenter la production de chaleur, ainsi que je l'ai montré sur le muscle isolé (Société de Biologie, 1887). Les bains par faradisation généra-

lisée légère, proposés par Tripier, peuvent donc être considérés comme un moyen d'augmenter les combustions respiratoires par excitation à la fois du système musculaire et du système nerveux sensitif.

3° A mon grand étonnement, le courant continu, auquel on prête des effets trophiques spéciaux, ne m'a rien donné ni sur l'homme ni sur les animaux. Je suis donc fondé à dire que ses effets trophiques *immédiats* sont nuls. Des analyses faites vingt-quatre et quarante-huit heures après la voltaïsation ne m'ont pas donné de résultats plus saillants au point de vue des combustions respiratoires. Si le courant continu n'agit pas pour modifier les échanges respiratoires, peut-être augmente-t-il les sécrétions cellulaires qui jouent un si grand rôle dans l'organisme, comme viennent de le montrer nos expériences avec M. Brown-Séquard. C'est une hypothèse récente de Tripier qui mérite examen.

4° Les résultats les plus frappants m'ont été donnés par le courant sinusoïdal, courant figuré par la courbe 3 de la fig. 3. Sous son influence, on peut augmenter instantanément de plus d'un quart les échanges gazeux respiratoires, *et cela en dehors de toute contraction musculaire* et en l'absence de phénomènes douloureux. J'ai obtenu les mêmes résultats sur les animaux et sur l'homme. Ces recherches, que j'ai fait connaître, en 1890, dans mes Leçons du Collège de France, et, en 1891, à la *Biologie* et à la *Société d'Electrothérapie*, ont engagé nombre d'électrothérapeutes à essayer la *voltaïsation sinusoïdale* en thérapeutique. Parmi eux, je peux citer MM. Tripier, Gautier, Larat, etc. MM. Gautier et Larat ont obtenu des effets thérapeutiques intéressants, que j'ai communiqués à l'Académie de Médecine et à la Société de Biologie.

Je suis amené tout naturellement à présent à vous parler des dangers présentés par les courants alternatifs industriels, du mécanisme physiologique par lequel ils entraînent la mort et des moyens de remédier aux accidents qu'ils provoquent. J'ai déjà publié une partie des expériences que je vais vous rapporter (1), mais je les ai complétées plus récemment en vue même de la communication que j'ai l'honneur de vous faire. J'ai essayé comparativement un alternateur Gramme et un alternateur Siemens. A voltage égal, ce dernier est plus dangereux. En faisant passer le courant de la tête à la queue sur un animal, une différence de potentiel de 300 volts alternatifs amène généralement la mort chez le lapin et le chien quand l'intensité atteint 1 ampère environ avec l'alternateur Siemens; il n'en est pas de même avec l'alternateur Gramme. Cette différence est facile à expliquer d'après ce que nous avons vu plus haut. L'onde électrique de l'alternateur Siemens, dont l'induit ne contient pas de fer, est, en effet, beaucoup plus brusque, plus brutale, pourrait-on dire, que celle de l'alternateur Gramme.

(1) *Société de Biologie* et *Académie des sciences*, 4 avril 1887.



De là, ses effets physiologiques plus accentués pendant la fermeture du courant. Il en est tout autrement à la rupture. Si l'on abandonne l'animal à lui-même après ce choc électrique, l'arrêt de la respiration persiste généralement, et la mort est définitive. Cette mort n'est qu'*apparente*, car, si l'on pratique immédiatement la respiration artificielle à l'aide d'un soufflet et d'une canule introduite dans la trachée, l'animal revient à la vie au bout d'un temps variable, en présentant parfois des paralysies partielles qui disparaissent spontanément. Si l'on pratique la respiration artificielle au moment même où l'on applique le courant, l'animal manifeste de la douleur, mais sans perte de connaissance : on ne peut le tuer alors par ce même courant qui amenait précédemment la mort. Il y a pourtant une limite qui est atteinte lorsque le passage du courant, en produisant le tétanos de tous les muscles du corps, a amené un échauffement portant la température centrale au-dessus de 45°. L'animal meurt alors parce que la chaleur coagule les fibres musculaires du cœur, comme l'a montré Claude Bernard. La preuve en est qu'on peut continuer l'électrisation à la condition de refroidir artificiellement l'animal.

L'échauffement considérable du corps dans l'électrisation n'est nullement due, comme on le croit, à la résistance du corps s'échauffant comme un conducteur, conformément à la loi de Joule. Dans la dernière électrocution faite en Amérique, par exemple, la température du supplicié a été trouvée de beaucoup au-dessus de la normale après la mort. On avait fait passer un courant de 3 ampères pendant cinquante secondes sous 1500 volts, soit 4500 watts ou environ 1^{cal} par seconde. L'échauffement de ce fait n'eût pas donné plus de 50^{cal} à 60^{cal} pendant les cinquante secondes, ce qui, pour un homme du poids moyen de 75^{kg}, n'eût pas élevé sa température propre de 1° centigrade. La chaleur excessive amenée par l'électrisation est donc due uniquement à la contraction violente de tous les muscles. Cette chaleur excessive amène rapidement la coagulation de la fibre musculaire et la rigidité cadavérique par un phénomène semblable à celui qu'on observe chez les animaux forcés à la course ou fourbus, phénomène bien connu des chasseurs. La mort par le courant alternatif est donc due, d'une part, à l'arrêt de la respiration qui produit l'asphyxie et, d'autre part, à l'élévation de température due à la fois à l'asphyxie, comme l'a montré M. Brown-Séquard, et à la contraction violente et généralisée du système musculaire due à l'état variable du courant. Je ne saurais trop insister sur ce fait expérimental que les courants alternatifs industriels peuvent n'amener le plus souvent qu'une mort *apparente*, le retour à la vie étant généralement possible si la respiration artificielle est pratiquée *immédiatement*. Un *foudroyé* doit donc être traité exactement comme un *noyé*. Quand le choc électrique a été de courte durée (ce qui est généralement le cas), c'est l'arrêt de la respiration qui amène la mort comme dans la submersion : les contractions musculaires ont

été alors de trop courte durée pour amener la coagulation des muscles par l'échauffement.

Ces expériences vous montrent que l'électrocution ne constitue nullement un progrès sur la décapitation. L'électrocution a l'avantage, disent ses partisans, d'éviter l'effusion du sang. C'est très vrai, c'est un avantage, oui, mais pour l'exécuteur et les témoins seulement. Quant au supplicié, rien ne prouve qu'il perde la conscience au moment où l'on établit le courant homicide. L'animal électrisé la conserve, comme je vous l'ai dit plus haut, si l'on pratique la respiration artificielle en même temps ; et, quand l'exécution est faite, la mort n'est peut-être qu'apparente ; qu'est-ce qui prouve que la respiration artificielle ne ramènerait pas le supplicié à la vie ? Oserait-on la pratiquer? Les médecins américains ont raison de faire immédiatement l'autopsie, c'est plus prudent. Avec l'électrocution, qu'est-ce qui empêche, d'autre part, de simuler une exécution ? Les philanthropes de l'Etat de New-York ont trouvé notre guillotine barbare ; elle a au moins l'avantage de supprimer brusquement le moi en tranchant le nœud vital, et, jusqu'à présent, comme le disait Loye, « le public n'a pas idée que nous puissions simuler une exécution en rappelant, après coup, le supplicié à la vie ».

Que deviennent les effets physiologiques de l'état variable en augmentant de plus en plus la rapidité des variations ? Cette question se présentait tout naturellement à moi en poursuivant les expériences systématiques dont je viens de vous rendre compte sur les effets physiologiques de l'état variable. J'essayai de résoudre le problème en actionnant des bobines d'induction au moyen d'interrupteurs mécaniques variés ; mais lorsque les interruptions devenaient trop rapides, je n'avais plus de courant, comme l'avaient constaté avant moi tous les physiologistes. Je fis construire alors un petit alternateur sur le modèle breveté par Gramme en 1871 et retrouvé après lui par Mordey. J'employais également une roue phonique de Sieur, et je pus arriver ainsi à avoir 10000 excitations par seconde. Enfin, en 1890, je songeai à employer le résonnateur de Hertz, capable de fournir des fréquences que je n'avais jamais osé rêver. Je vis alors que les nerfs et les muscles étaient complètement inexcitables par les étincelles provenant de cet appareil. M. Joubert me dit de son côté avoir été très étonné de n'avoir pu se servir de la grenouille comme galvanoscope. En analysant ce phénomène, je remarquai que les nerfs traversés par ces courants éprouvaient une diminution très notable de leur excitabilité aux courants ordinaires et ne la recouvraient qu'au bout d'un temps assez long. J'exposai ces résultats dans mon cours du Collège de France en décembre 1890. J'en parlai à la Société de Biologie dans des communications orales et dans des communications écrites les 25 avril et 2 mai 1891, en émettant des hypothèses pour expliquer ces faits inattendus. Puis vint l'importante communication de M. Tesla, faite à New-York, le 23 mai 1891. Cet habile expérimentateur arrivait incidemment pour les effets

physiologiques à des conclusions identiques aux miennes, mais en mettant en œuvre des moyens incomparablement plus puissants. Je vous demande la permission de mettre sous vos yeux, à titre de document historique, un extrait de ma communication du 25 avril 1891 à la Société de Biologie.

« Dans une communication verbale du 24 février 1891, j'ai signalé à la Société l'action physiologique spéciale des courants alternatifs de forme sisusoïdale à période très lente. J'ai montré que des courants de cette nature, incapables de provoquer aucune contraction musculaire ni aucun phénomène douloureux, agissent néanmoins puissamment sur les combustions respiratoires. Leur passage chez l'homme sain s'accompagne d'une augmentation de la quantité d'oxygène absorbé et d'une émission plus grande d'acide carbonique.

« J'ai poursuivi l'étude de ces courants en augmentant de plus en plus leur fréquence, en étudiant cette fois l'influence de la fréquence sur la sensibilité générale et sur l'excitabilité neuro-musculaire. J'ai employé pour cela des machines industrielles à courants alternatifs Gramme et Siemens, et aussi un modèle spécial d'alternateur pouvant donner jusqu'à 10000 alternances ou excitations par seconde. Par un dispositif que je ne peux indiquer ici, je me suis arrangé de façon que le travail absorbé, sous forme d'énergie électrique, par l'organisme ou le tissu en expérience, restât constant dans tous les cas, malgré l'augmentation du nombre des alternances. Il suffit pour cela que la formule représentant le travail d'un courant alternatif dans le circuit extérieur satisfasse à l'égalité

$$E_e \, I_e \cos 2 \pi \varphi = \text{const.},$$

E_e étant la force électromotrice efficace, I_e l'intensité efficace du courant et φ ce qu'on appelle la *phase*.

« Pour graduer convenablement le courant qui sert à exciter le nerf ou le muscle, j'envoie le courant provenant de la machine dans le circuit primaire d'un appareil à chariot *sans fer*, et c'est à l'aide du courant prenant naissance dans la bobine mobile que j'excite le tissu. Le chariot de du Bois-Reymond joue le rôle de transformateur à rendement variable.

« J'ai constaté, dans ces conditions, qu'en augmentant graduellement la fréquence, les phénomènes d'excitation neuro-musculaire vont en augmentant jusqu'à 2500 ou 3000 excitations par seconde, qu'ils restent stationnaires entre 3000 et 50000, et vont ensuite en décroissant jusqu'à 10000, de sorte qu'un courant ayant 3000 alternances est plus douloureux qu'un courant de 10000, et beaucoup moins qu'un courant de 150 seulement et même de 40 avec la machine Gramme. Ces expériences me portent à croire que les machines à courants alternatifs, de *puissance égale*, seront d'autant moins dangereuses que la fréquence des courants qu'elles engendrent sera elle-



même plus grande, contrairement à ce qu'on aurait pu supposer. Quelle explication donner à ce fait expérimental? Je n'en vois que deux possibles : une physique, bien démontrée; l'autre physiologique et hypothétique. Il est démontré aujourd'hui que, dans le cas des courants alternatifs, la loi d'Ohm $I = \frac{E}{R}$ n'est plus applicable; la distribution du courant alternatif dans le conducteur est tout autre que dans le cas du courant constant.

« Le courant alternatif se porte surtout à la surface du conducteur comme l'électricité statique. Sa pénétration dans le conducteur est d'autant moindre que la fréquence est plus grande. Dans le cas des courants alternatifs, la conductibilité d'un conducteur cylindrique croît seulement comme sa surface. Lorsque la fréquence est suffisante par conséquent, le courant passant par le corps d'un animal ne pénétrera pas et s'écoulera tout entier par la surface; c'est là sans doute qu'il faut chercher l'explication de la diminution du danger à mesure qu'augmente la fréquence. On peut supposer, en second lieu, que les tissus ne sont plus excitables par des chocs suffisamment rapides; dans le cas actuel, on ne peut admettre cette explication, puisque j'ai démontré autrefois (1) qu'un muscle peut reproduire la parole et répondre, par conséquent, à plus de 10000 excitations par seconde.

« Pour savoir si le nerf et le muscle peuvent répondre à des excitations électriques extrêmement rapides, j'ai abandonné tous les interrupteurs électriques mécaniques qui peuvent donner très difficilement 30000 excitations par seconde; je me suis servi d'un dispositif qui peut donner jusqu'à mille millions de vibrations électriques par seconde. C'est l'appareil bien connu des physiciens, depuis les admirables recherches du Dr Hertz sur les oscillations électriques. J'ai donc installé un vibrateur de Hertz dont la période, calculée par la formule de Thomson, $T = 2\pi\sqrt{LC}$, est de 20 à 25 billioniémes de secondes. Un *résonateur* de Hertz, modifié par M. Joubert, installé à 50^{cm} environ du vibrateur, donne des étincelles de 5^{mm} à 6^{mm} de longueur au maximum. Eh bien, à l'aide d'étincelles de cette force, il m'a été impossible d'exciter une patte galvanocospique des plus sensibles dans les conditions où j'ai opéré. M. Joubert m'a dit qu'il n'avait pas été plus heureux que moi lorsqu'il a répété les expériences de Hertz au Laboratoire central d'électricité. Constamment, la grenouille a refusé de se contracter, bien que le résonnateur de M. Joubert donnât des étincelles de plus de 1^{cm}.

« D'ailleurs, si l'on reçoit ces étincelles sur un doigt, sur le bout du nez, sur la pointe de la langue, etc., on n'éprouve absolument aucune sensation de piqûre, alors que le choc serait, au contraire, très douloureux, si l'on recevait une étincelle de pareille longueur provenant d'un appareil de Rhumkorff. Les nerfs sensitifs et les nerfs moteurs sont donc insensibles à

(1) Voir *Comptes rendus de la Société de Biologie*, année 1855, p. 454.



des excitations ou à des ondulations électriques qui atteignent 20 à 30 millions par seconde. Nous n'avons pas de nerfs, ou plutôt de terminaisons nerveuses sensitives correspondant à cette période vibratoire. En revanche, nous en avons d'autres, qui sont accordées pour des mouvements vibratoires beaucoup plus rapides, allant de 100 à 500 billions de vibrations par seconde (ondulations calorifiques), ce sont les terminaisons nerveuses transmettant les impressions de chaleur et de froid. D'autres terminaisons nerveuses (rétine) sont sensibles à des ondulations encore plus rapides, comprises entre 497 billions (rouge) et 728 billions par seconde (violet). Au delà de 728 billions par seconde, nous ne connaissons ces mouvements ondulatoires de l'éther que d'une manière indirecte (fluorescence, photographie, etc.). On pourrait, d'après cela, diviser les terminaisons nerveuses en deux catégories spéciales. Les unes seraient sensibles à certaines ondulations de l'éther, c'est-à-dire aux vibrations transversales, d'une période déterminée; les autres (terminaisons acoustiques, corpuscules du tact, etc.) ne seraient, au contraire, influencées que par les vibrations de la matière pondérable (vibrations de l'air, des corps solides, etc.) d'une période infiniment plus longue. »

Telles étaient les constatations que j'avais faites, lorsque les expériences retentissantes de M. Tesla amenèrent l'attention du grand public sur cette question. Il était intéressant de démontrer que pour les très hauts voltages et les grandes énergies la loi générale que j'avais formulée s'appliquait encore. J'ai pu le faire, grâce surtout aux indications que M. le professeur Elihu Thomson a données récemment avec une libéralité digne de sa réputation. L'appareil que vous avez sous les yeux se compose en principe d'une bouteille de Leyde qui se décharge périodiquement dans un premier circuit composé de quinze spires de fils de cuivre de 4^{mm} de diamètre. Ce solénoïde est placé dans l'intérieur d'un tube d'ébonite de 6^{cm} de diamètre intérieur sur 15^{cm} de longueur. Sur sa paroi extérieure est roulé, en une seule couche, un fil de cuivre couvert de deux couches de coton, dont le diamètre est de $\frac{1}{2}$ millimètre et qui fait 150 tours environ. Le tout est plongé dans une huile minérale (valvoline du commerce). La bouteille de Leyde est chargée périodiquement en plaçant ses deux armatures en dérivation sur le circuit secondaire d'une bobine de Ruhmkorff actionnée par cinq accumulateurs. Elle donne des étincelles de 10^{cm} dans ces conditions.

La capacité de la bouteille de Leyde employée est au maximum d'environ $\frac{1}{300}$ de microfarad. Dans ces conditions on obtient aux bornes du transformateur secondaire, noyé dans l'huile, des étincelles de 5^{cm} à 7^{cm} de longueur. Les oscillations électriques, dans ce circuit, sont au nombre de 6 à 700000 par seconde environ. En employant la bobine de Ruhmkorff comme source électrique, il est inutile de souffler sur l'étincelle; il en est de même avec les machines de Holtz et Wimshurt. Ce dispositif simple permet de

reproduire, comme vous pouvez en juger, toutes les expériences de M. Tesla : aigrettes violettes, illuminant tout le parcours des fils ; phosphorescence unipolaire des lampes à incandescence ordinaires ou des rubis dans le tube de Crookes ; illumination des tubes vides dans le champ électrique, etc. Quant à l'action de ce courant sur la sensibilité, elle est nulle, bien que l'énergie électrique développée soit d'environ 50 wats dans le circuit extérieur. Voici une lampe à incandescence de 125 volts et de $\frac{1}{2}$ ampère, vous voyez que je l'allume soit à travers mon corps, soit en la mettant entre deux personnes touchant d'autre part les bornes de la bobine. Vous pouvez constater que la sensation produite par ces décharges d'une énergie considérable est nulle. J'ai obtenu les mêmes résultats au laboratoire, en employant pour actionner la bobine Ruhmkorff un alternateur Gramme ou Siemens (1). J'ai pu allumer dans ces conditions jusqu'à sept lampes semblables à celle que je vous présente à travers mon corps, sans ressentir aucun effet désagréable. Un semblable courant venant directement de l'alternateur suspendrait instantanément la respiration et provoquerait de violentes contractions dans tous les muscles. En employant l'alternateur, il faut souffler l'étincelle, comme le recommande M. Elihu Thomson. J'ai employé avec avantage pour cela un courant d'acide carbonique provenant d'une bouteille en fer forgé où ce gaz est à l'état liquide. Je préfère néanmoins faire éclater l'étincelle de la bouteille entre les pôles d'un électro-aimant Faraday, actionné par trois ou quatre accumulateurs. Ce procédé a été employé, je crois, par M. Tesla, bien qu'il n'en ait point parlé dans la communication orale qu'il nous a faite.

L'aspect de l'étincelle change complètement lorqu'elle est soufflée par le champ magnétique, ainsi que vous pouvez le voir. Tant que le faraday est inactif, on obtient un arc continu peu brillant ; mais, aussitôt qu'on anime l'électro, l'arc se résout en une multitude de fins traits lumineux qui tournent autour des pôles en produisant une crépitation des plus énergiques. La longueur et l'abondance des étincelles aux bornes de la bobine noyée dans l'huile augmentent aussitôt.

Je vous ai dit que la sensation immédiate produite par ces courants était nulle. Leur passage s'accompagne pourtant d'effets physiologiques très intéressants, que je vous signale brièvement : 1° Si l'on ferme pendant un certain temps le courant à travers les mains, munies de larges conducteurs métalliques, on trouve que la peau est devenue insensible. Cette insensibilité persiste de quelques minutes à une demi-heure. 2° Dans ces conditions, et aussi en s'isolant sur un tabouret en verre et ne prenant qu'un seul pôle, on ressent une sensation de chaleur qui s'accompagne bientôt de production abondante de sueur et d'une vascularisation considérable de la surface

(1) Cet appareil a fonctionné devant la Société de Physique à la séance de Pâques, où l'auteur fit cette communication.

cutanée. 3° Enfin, si l'on fait une petite plaie à la patte d'un animal, de façon que le sang s'en échappe seulement goutte à goutte, on voit l'hémorragie devenir très abondante sous l'influence du courant. Il y a alors une action vaso-dilatatrice énergique.

Je poursuis en ce moment la série des phénomènes physiologiques produits par ces courants. Je les crois appelés à rendre de très grands services à la thérapeutique, et j'espère pouvoir, d'ici peu, vous présenter l'analyse complète de ces effets curieux, comme complément de cette communication déjà trop longue.

(Extr. du *Bulletin des séances de la Société de Physique*, 2e fasc., 1892.)

DE L'EMPLOI DU COURANT ÉLECTRIQUE CONSTANT

DANS LE TRAITEMENT DE L'OCCLUSION INTESTINALE

Par le professeur SEMMOLA.

Le cas clinique que je rapporte dans cette note est, si je me trompe, d'un grand intérêt. Il me semble le seul dans la littérature médicale qui puisse démontrer aussi nettement les faits suivants :

1° *Qu'il peut exister une occlusion intestinale produite seulement par une paralysie intestinale transitoire causée par un épuisement nerveux ;*

2° *Que le courant électrique constant a dans ces cas un effet thérapeutique surprenant.*

Il s'agit d'un jeune homme de vingt ans, bonne constitution, développement squelettique normal. Santé générale très bonne, abstraction faite de son tempérament nerveux.

Il tomba malade à la suite d'excès de régime avec une colique stercoracée très grave. Il en fut guéri par les traitements ordinaires. Mais, à la suite de la colique, il fut atteint d'une typhlite et pérityphlite guéries par un traitement antiphlogistique et par le régime lacté rigoureux.

Pendant sa convalescence et à la suite de quelques écarts de régime, il fut atteint d'une diarrhée violente qui dura vingt-quatre heures. Le jour suivant, la diarrhée ayant cessé, le malade fut frappé de douleurs intestinales atroces accompagnées de vomissements, d'une diminution des urines et de constipation.

Les attaques douloureuses se renouvelaient avec violence toutes les vingt ou trente minutes, et pendant ces attaques, on remarquait le dessin très net des anses intestinales sur l'abdomen.

Les médecins assistants, et en particulier le Dr d'Auria, avaient employé les ressources thérapeutiques habituelles : injections hypodermiques de morphine, applications de glace sur l'abdomen, bains de siège chauds,

cataplasmes émollients, calomel, huile de ricin, etc., etc. Tout avait échoué. La constipation persistait, les douleurs atroces continuaient, les vomissements étaient rebelles et la simple diminution des urines de la veille s'était changée en ischurie complète, de telle sorte qu'on était forcé de pratiquer le cathétérisme deux ou trois fois dans les vingt-quatre heures.

Un des médecins avait insisté sur l'emploi des entéroclysmes avec l'huile d'olive et en était arrivé jusqu'à deux et trois litres chacun sans avantage.

Malheureusement, les conditions du malade s'aggravaient, et l'on était arrivé à proposer la laparotomie pour sauver sa vie.

J'ai été appelé en consultation le troisième jour pour donner mon avis sur l'intervention chirurgicale. Je m'y suis carrément opposé avant d'avoir essayé le courant électrique constant, que je jugeais la méthode thérapeutique la plus rationnelle, étant donné mon diagnostic, d'une occlusion intestinale par défaut d'innervation, fondé sur les observations suivantes :

1° Début brusque de la douleur et des phénomènes d'occlusion.

2° Forme paroxystique de la douleur et période d'un calme relatif entre deux crises, pendant laquelle le ventre était assez malléable, la pression ne réveillant pas de douleurs.

3° La saillie des anses intestinales changeant de place à chaque crise,

4° L'occlusion intestinale arrivant après une purgation répétée et à la suite de l'abondante diarrhée de la veille.

5° L'existence de la paralysie vésicale survenue sans aucune raison relative à une maladie précédente des organes génito-urinaires et qu'on n'a jamais signalée comme complication habituelle de l'occlusion intestinale ordinaire.

6° Le caractère névropathique du malade.

Le diagnostic ainsi posé fut accepté par mes collègues, surtout par le Dr d'Auria, et il fut décidé de procéder de suite au traitement électrique. Je fis inviter dans ce but le Dr Vizioli, professeur d'électrothérapie à l'Université de Naples.

Le courant constant fut fourni par un appareil à la Daniell avec piles Onymus, modifiées pour la graduation et le nombre des éléments par le professeur Vizioli.

L'intensité du courant fut mesurée par un galvanomètre milliampère qui donnait 10 milliampères par application. Le pôle positif pénétrait dans le rectum par un cathétère de 25 centimètres introduit par l'anus.

Le pôle négatif, de forme olivaire, revêtu de toile imbibée d'une solution saturée de chlorure de sodium, était promené sur l'abdomen, principalement sur les parties correspondantes au cæcum, au côlon ascendant, transverse et descendant, à l'S iliaque et au creux épigastrique. Chaque application durait huit à dix minutes à raison de trois fois par jour. A la fin de la première

journée, c'est-à-dire après la troisième application, l'ischurie cessa et le malade commença à uriner régulièrement. Son état général s'était beaucoup amélioré, les crises dolorifiques étaient devenues moins fortes et moins fréquentes, son état moral bien relevé. Cependant, l'occlusion intestinale persistait.

Ces premiers résultats, et surtout la cessation de la paralysie vésicale, furent pour moi un contrôle sûr de mon diagnostic, et, malgré d'autres confrères qui épouvantaient la famille du malade par des dangers fantastiques en insistant vivement sur la laparotomie, je persistais plus que jamais dans le traitement électrique que j'avais préconisé.

Les résultats ne se firent pas attendre, car à la fin du troisième jour, c'est-à-dire après la neuvième application, le malade eut spontanément des évacuations fécales régulières, et, en continuant le traitement électrique pendant deux jours encore, il reprit complètement ses fonctions intestinales normales.

HOPITAL DE LA PITIÉ

SUR DEUX OBSERVATIONS D'OBSTRUCTION INTESTINALE

Par M. Paul RECLUS.

J'ai opéré, en moins d'un mois, deux femmes atteintes d'étranglement interne. A l'une, j'ai pratiqué un anus artificiel; pour l'autre, j'ai eu recours à la laparotomie. Je voudrais, à propos de ces deux cas, vous entretenir de cette question, la plus ardue peut-être de la thérapeutique chirurgicale, et vous montrer pourquoi nous errons un peu sans boussole : faut-il s'abstenir ou faut-il intervernir? Et, si l'on se décide à intervenir, faut-il ouvrir le ventre ou simplement l'intestin? Le problème, nettement posé depuis le triomphe de l'antisepsie, ne paraît pas avoir reçu encore sa solution définitive, et nous verrons que les indications, d'apparence si précises, fournies par le raisonnement et la logique pure, ont été si souvent et si brutalement démenties par la clinique que, en présence de chaque cas nouveau, les hésitations nous reprennent, et ce n'est jamais délibérément et sans arrière-pensée que nous adoptons un parti.

Voici d'abord mes observations :

Le 22 février, on apporte dans nos salles, au moment de la visite, une concierge de trente ans, dont nous pouvons résumer rapidement l'histoire : peu d'antécédents morbides, et nous ne notons qu'une anémie profonde à dix-huit ans, une constipation rebelle qui dura un an et demi, et des ménorragies abondantes. Quatre jours avant son entrée à l'hôpital, un samedi, elle est prise, vers dix heures du soir, d'une douleur vive dans le ventre; elle se

couche, mais les souffrances augmentent et durent toute la nuit avec une intensité croissante; le dimanche matin, le médecin prescrit un purgatif vomi presque aussitôt; la glace et le champagne ne calment pas les nausées et la crise persiste aussi grave pendant la nuit du dimanche au lundi; le lundi matin, on ordonne 30 grammes d'huile de ricin, que l'estomac rejette au bout d'une heure. La journée, puis la nuit du lundi au mardi ne sont pas meilleures; les douleurs, continues, s'exaspèrent au moindre mouvement, et les vomissements, alimentaires le samedi, bilieux le dimanche et le lundi, sont devenus fécaloïdes le mardi. Un lavement avec un siphon d'eau de Seltz reste sans effet, de telle sorte que depuis le samedi soir, début des accidents, il n'est sorti par l'anus ni matières fécales ni gaz; aussi, le mercredi matin, le médecin, effrayé de cette obstruction persistante, fait porter la malade dans notre service, et nous constatons l'état suivant :

La face est déjà grippée, les yeux caves, le nez effilé, la voix grêle et cassée. le pouls petit et rapide; la peau est froide et moite; la soif est ardente; et chaque effort pour boire est accompagné de nausée et de vomissement. Le ventre est modérément ballonné, et peut-être un peu plus à droite qu'à gauche; le son tympanique révélé par la percussion est général, et à aucun point on ne trouve de matité; une douleur sourde existe dans toute la région abdominale; la pression l'exaspère, surtout dans le flanc gauche, où une palpation, même légère, provoque une souffrance aiguë. Le toucher rectal ne nous révèle aucun obstacle dans ce segment de l'intestin; le toucher vaginal est aussi négatif; tous les orifices hernaires accessibles paraissent libres; nous concluons à l'existence d'un étranglement interne dont il nous est impossible d'ailleurs de préciser la nature : torsion, invagination, brides, compression par une tumeur, cancer, toutes les hypothèses sont valables. Or, comme, d'une part, il n'y a pas de temps à perdre en nouveaux essais médicaux, puisque nous sommes en plein quatrième jour des accidents; comme, d'autre part, bien qu'affaiblie, la malade présente encore une certaine résistance vitale; comme, enfin, nous sommes à l'hôpital, dans notre salle d'opérations, milieu aseptique et bien outillé, nous nous décidons à ouvrir le ventre pour essayer de lever l'obstacle au libre cours des matières.

La laparotomie est pratiquée avec l'aide de notre collègue Chaput, présent à ma visite : une incision de douze centimètres est faite sur la ligne médiane entre l'ombilic et le pubis; le péritoine est ouvert et j'arrive sur l'épiploon, tendu comme un tablier en avant des intestins et très adhérent en bas, vers la vessie, au péritoine pariétal, de telle sorte que cet obstacle empêche d'explorer la cavité du ventre; cependant, la main introduite entre lui et la séreuse contourne l'épiploon à gauche, se met au contact des intestins et plonge d'abord vers les organes génitaux; le pelvis est trouvé rempli par une tumeur arrondie, globuleuse, fluctuante et si régulière, qu'on se demande s'il ne s'agirait pas de la vessie distendue; mais une sonde introduite par

l'uréthre ne donne issue qu'à quelques gouttes d'urine; il s'agit d'une tumeur dépendant des annexes : salpingite volumineuse ou petit kyste de l'ovaire. Mais nous ne poussons pas plus loin l'analyse, car, malgré quelques adhérences filamenteuses qui partent des intestins et du mésentère pour s'insérer sur cette tumeur, il nous paraît évident que là n'est pas le siège de l'obstruction.

Nous avions porté d'abord la main dans le flanc gauche, car c'est là que la malade accusait le maximum de douleurs; mais les intestins distendus, examinés rapidement, ne nous y avaient révélé rien d'anormal; nous nous dirigeons alors vers la fosse iliaque droite, où les anses nous paraissent très dilatées, et tout à coup nous sommes arrêté par une bride des plus nettes, que nous soulevons avec le doigt et que nous ne lâchons plus. Mais notre incision abdominale est trop étroite pour vérifier la nature de cet obstacle et pour le lever avec sécurité; aussi pratiquons-nous une section nouvelle, perpendiculaire à la première et qui se dirige vers le flanc droit. A ce moment, nous éprouvons les plus grandes difficultés pour empêcher les anses intestinales, rouges, congestionnées, distendues, de s'échapper de l'abdomen; des compresses aseptiques cependant et des éponges maintenues par des aides, y suffisent, et nous pouvons enfin découvrir notre doigt recourbé en crochet, et qui soulevait la bride qu'il est difficile de faire émerger au milieu des anses intestinales, dont les unes sont vineuses et comme insufflées par les gaz, tandis que d'autres sont vides, aplaties et décolorées.

Cette bride a la forme d'une pyramide dont la base part du mésentère, tandis que le sommet, effilé, mais terminé par un petit noyau, du volume d'un grain de mil, blanchâtre, résistant, fibreux, s'insère sur la face convexe d'une anse intestinale grêle. Il ne s'agit donc pas d'un lien annulaire, et la lumière de l'intestin se trouve oblitérée par la coudure brusque que lui imprime l'adhérence de cette bride fibreuse, dont la longueur ne dépasse pas trois centimètres. Sa résistance est telle que, malgré des efforts sérieux, trop brutaux peut-être, malgré un grattage avec l'ongle, nous n'avons pu ni la détacher ni la déchirer; elle reste fixée aussi bien à l'intestin qu'au mésentère, et c'est avec des ciseaux que nous la coupons à son point le plus rétréci, au niveau de son petit noyau fibreux. Pas une goutte de sang ne s'écoule. Immédiatement, l'intestin retenu s'échappe, la coudure s'efface, les gaz gagnent le bout inférieur flasque qui se gonfle incontinent. L'opération était terminée; sa durée totale avait été de cinquante minutes.

Nous n'avions pas touché, il est vrai, à la tumeur pelvienne; nous ne voulions pas compliquer par un choc nouveau une opération de cette importance, et nous laissons, sans même en préciser le diagnostic, la masse contenue dans le petit bassin. Nous étanchons avec des éponges montées le liquide séreux qui s'était accumulé déjà dans le péritoine, et le ventre est refermé. Les suites opératoires furent des plus rassurantes; dès le soir, des gaz sor-

taient spontanément par l'anus; dès le lendemain, la malade buvait quelques gorgées de lait sans les vomir et avait, dans la nuit, une véritable débâcle et remplissait, presque coup sur coup, trois vases de matières fécales. La température qui, après notre intervention, était montée à 38 degrés, redevenait normale; l'alimentation se fait régulièrement; au septième jour, les fils de suture sont enlevés, la réunion est parfaite; au quinzième jour, notre opérée commençait à marcher, et au vingt-cinquième elle quittait l'hôpital, absolument guérie. Elle doit venir nous revoir pour sa tumeur pelvienne.

Ce cas est un des plus beaux que l'on puisse mettre à l'actif de l'intervention chirurgicale.

Voici notre deuxième observation, qui ne lui ressemble guère :

Je suis appelé auprès d'une couturière de trente ans qui, le 13 janvier, dans la nuit, avait été prise de douleurs violentes du ventre et de vomissements alimentaires d'abord, puis bilieux, que rien ne pouvait arrêter; la veille, elle était allée à la garde-robe, mais, depuis le début des accidents, ni matière ni gaz ne sortaient plus par l'anus; on avait prescrit des injections de morphine qui furent sans effet; l'état reste sans modification le 14 janvier; le 15, une nouvelle purgation est de nouveau vomie; le 16, le médecin persiste, mais avec un insuccès toujours croissant, à ordonner l'huile de ricin et même l'eau-de-vie allemande; le 17, les vomissements deviennent fécaloïdes; le 18, l'état semble plus grave encore et je suis appelé; les douleurs, les vomissements fécaloïdes, l'absence absolue d'émission de gaz par l'anus, le météorisme, ne laissent aucun doute sur l'existence d'une obstruction intestinale, dont je ne puis cependant préciser la nature.

J'aurais voulu pratiquer la laparotomie; mais il eût été plus que téméraire d'y recourir dans un semblable milieu où l'asepsie et l'antisepsie étaient également impossibles. J'insiste pour qu'on transporte la malade à l'hôpital; elle s'y refuse et je pars après avoir ordonné des lavements avec la sonde œsophagienne portée le plus haut possible dans l'intestin et avec le siphon d'eau de Seltz. Cette médication est renouvelée sans résultat le lendemain, et comme la situation est loin de s'améliorer, je suis appelé de nouveau le 20 janvier, sept jours après le début des accidents. Il fallait opérer sans tarder et je n'avais plus le choix pour le mode d'intervention; le transport à l'hôpital était aussi systématiquement refusé que la première fois et l'état général était loin d'être brillant; le pouls était petit et rapide, la face grippée, la voix cassée, la peau froide. Je pratiquai séance tenante, et sous l'anesthésie cocaïnique, l'entérostomie de Nélaton, qui fut terminée en quelques minutes. Grâce à l'issue abondante des matières fécales liquides, la malade fut très soulagée, les vomissements cessèrent; on put tenter avec quelque succès l'alimentation; mais les forces ne revinrent pas; le nouvel anus était sans doute trop haut placé pour permettre l'absorption; la faiblesse persista et notre



opérée succomba sans secousse et sans souffrance au seizième jour de sa maladie, au neuvième de notre intervention.

***

Que voyons-nous d'abord dans ces deux cas? C'est que, si le diagnostic d'étranglement interne ou d'obstruction intestinale s'établit d'ordinaire avec la plus grande facilité, on ne peut, la plupart du temps, déterminer la nature de l'obstacle : s'agit-il d'une invagination, d'un volvulus, d'une coudure ou bien d'une bride, d'un diverticule, d'un anneau accidentel, d'une hernie interne, d'une compression par tumeur ou par adhérences sur une surface étendue, ou bien encore d'un corps étranger, d'un calcul, d'un polype, d'une masse fécale durcie, d'un rétrécissement fibreux ou cancéreux, ou bien enfin d'une paralysie intestinale et du pseudo-étranglement qu'elle provoque? Certes on a multiplié les recherches sur ce point et on a trouvé des signes de toute sorte pour établir ce diagnostic étiologique, mais ces signes sont si précaires, leur caractère si douteux, leur analyse si délicate que vous atteignez très rarement la probabilité, exceptionnellement la certitude. Aussi, un de nos cliniciens, le plus sagace peut-être et le plus avisé, nous disait-il souvent : « Diagnostiquez donc toujours obstruction par cancer! vous aurez au moins, vu la fréquence de cette cause, 70 chances sur 100 de tomber juste ».

Or, la précision du diagnostic aurait la plus grande importance pour le traitement : en effet, les pseudo-étranglements, les paralysies intestinales, certaines torsions, les invaginations récentes, les engouements stercoraux peuvent guérir sans intervention chirurgicale, par les irrigations anales et les lavements électriques. Les brides et les diverticules, les corps étrangers, les hernies internes, les anneaux accidentels, les vieilles invaginations nécessitent la laparotomie, tandis que la plupart des cancers seront plutôt justiciables de l'anus de Nélaton. Que faire, si l'on ignore la cause de l'obstruction? Un point, du moins, est établi : notre ignorance de la cause étant admise, on tentera toujours le traitement médical, qui peut guérir la malade sans lui faire courir les risques d'une intervention chirurgicale. D'après les statistiques, 25 à 50 °/o et même plus des individus traités par l'opium, les injections rectales d'eau simple ou d'eau gazeuse amenées très haut dans l'intestin par une sonde flexible, se rétablissent. Mais n'oubliez pas que cette médication a un côté négatif des plus importants : la proscription absolue des purgations, si populaires encore auprès de tant de nos confrères. Dans les deux cas que nous avons rapportés, n'avons-nous pas vu les malades purgés coup sur coup et pendant quatre jours consécutifs?

Nous devons au traitement médical, absence de purgations, opium, lavements gazeux portés haut, un assez grand nombre de succès. Trois fois, dans

la clientèle de notre maître Féréol, nous avons vu des étranglements internes céder une fois au quatrième jour, et deux fois au sixième. Nous soignons, avec le Dr Œttinger, un libraire qui, en quatre ans, a eu trois crises d'obstruction intestinale; or, malgré de vives appréhensions, elles ont toujours été conjurées par ces larges irrigations rectales, auxquelles, une fois, nous avons dû ajouter le lavement électrique, méthode excellente et dont Boudet de Pâris a bien réglé la technique. Sauf les cas exceptionnels d'indication immédiate d'intervention, tout étranglement interne, au début, sera traité par le lavement électrique: en 1884, Boudet de Pâris n'a-t-il pas eu 59 succès sur 76 cas, et, plus récemment, son élève Larat 10 sur 19 cas? Aucun autre traitement ne peut se targuer d'aussi beaux résultats.

Le traitement opiacé, le lavement électrique ont échoué, que faire? Mais la laparotomie, répond-on; et les arguments abondent pour défendre cette méthode. D'abord, puisqu'on ignore la cause de l'obstruction qu'on ouvre donc le ventre! On trouvera l'obstacle et l'on saura d'une façon précise quelle conduite tenir: on sectionne la bride, comme dans notre cas, on désenclave l'intestin dans les invaginations, on le détord dans le volvulus, on coupe le diverticule, on débride les anneaux accidentels, on réduit les hernies internes, on extrait les corps étrangers ou les polypes, on fait progresser les matières fécales durcies, on résèque les rétrécissements cicatriciels ou les cancers s'ils sont petits, s'ils sont trop volumineux pour être extirpés, on en est quitte pour refermer le ventre après avoir saisi l'anse intestinale où l'on ouvrira un anus artificiel en bon lieu. Il est peu de raisonnements plus logiques et plus séduisants, aussi a-t-il fait fortune, dès qu'il fut formulé, et, pour ma part, en 1881, dans une clinique sur l'étranglement interne, je disais: « Dès que le diagnostic d'obstruction est établi, ouvrez la cavité abdominale, cherchez l'obstacle et levez-le ».

C'est bien simple, mais la pratique nous a donné des mécomptes! Et, d'abord, les faits prouvent qu'il faut renoncer à l'espoir de toujours reconnaître l'obstacle. Curtis a relevé 328 cas de laparotomies pour étranglement interne: or, 28 fois, la cause ne fut pas découverte; Lawson Tait, dont on proclame partout l'audace et l'habileté, n'aurait pu, 5 fois sur 6 laparotomies, trouver la cause de l'obstruction. Et puis la trouver n'est pas tout, il faut pouvoir la lever; or, des statistiques de Curtis, il ressort que, 75 fois, on dut y renoncer. Ajoutons que proclamer la nécessité de la laparotomie, c'est bien, mais on ne peut la pratiquer partout. Si le malade est transporté à l'hôpital ou dans certaines maisons de santé, on aura la sécurité suffisante et l'outillage nécessaire pour cette opération, une des plus délicates de la chirurgie. Il n'y a pas seulement à protéger contre toute inoculation un intestin distendu et prêt à faire irruption hors du péritoine, mais il faut être en mesure de pratiquer les interventions les plus difficiles: l'entérectomie, par exemple, et la suture intestinale. C'est la défectuosité du milieu qui

nous fit repousser la laparotomie chez la malade de notre seconde observation.

Et puis, une intervention aussi délicate et aussi longue sur les intestins ne peut être tentée que chez un individu encore résistant, car le collapsus guette nos opérés; trop souvent les médecins ne nous appellent que lorsque, après quatre ou cinq, six ou sept jours de purgations infructueuses, de massage abdominal, le malade empoisonné et affaibli est incapable de supporter le moindre choc. Les relevés démontrent que les tentatives hâtives donnent de moins mauvais résultats. Il faudrait donc intervenir au plus tôt, mais qui oserait ne pas essayer du traitement médical, eu égard au 30, 40 ou 50 °/₀ de succès qu'il donne, et qui négligerait de gaieté de cœur cette chance de salut, même au risque d'aggraver la future laparotomie si elle devient nécessaire? Qui sera assez téméraire pour ouvrir de prime abord le ventre, lorsqu'on songe aux résultats plus que médiocres obtenus par les opérateurs les plus habiles?

De nombreuses statistiques ont été publiées par Bulteau, Trèves, Peyrot, dont on se rappelle la remarquable thèse d'agrégation, par Ashurst. Les relevés de ce dernier portent sur 356 laparotomies, avec une mortalité de 69 °/₀; ceux de Curtis, que nous avons signalés à plusieurs reprises, nous montrent des résultats identiques. C'est un peu moins de 69 °/₀, au lieu d'être un peu plus et la différence n'est que de quelques fractions. Et si nous échappons à ces statistiques faites de pièces et de morceaux, si nous nous en tenons à la pratique d'un seul chirurgien, celle d'Obalinski, que cite Jalaguier dans son excellent article de notre *Traité*, nous voyons que, sur 38 laparotomies, cet opérateur a eu 15 guérisons et 23 morts, soit une léthalité de plus de 60 °/₀. Heureusement, peu d'interventions chirurgicales accusent, depuis l'antisepsie, d'aussi déplorables résultats. Et nous en arrivons à conclure que la laparotomie, qui devait avoir comme double avantage de préciser la nature de l'obstacle et de lever cet obstacle, ou laisse le diagnostic en suspens, ou ne peut lever l'obstacle, ou ne le fait qu'au prix d'une mortalité véritablement effrayante.

La laparotomie n'a donc pas tenu les magnifiques promesses que nous en attendions. Faut-il alors nous rejeter sur l'entérotomie de Nélaton et ouvrir, au-dessus de l'obstacle, une voie dérivée pour les matières fécales? En certains cas, c'est bien l'opération de choix, et dans les pseudo étranglements, que les irrigations intestinales et les lavements électriques ne guérissent pas, l'anus artificiel est le seul traitement. J'ai déjà publié l'observation d'un vieillard opéré le 1er mai 1884, pour une obstruction que je croyais due à un cancer situé à l'union de l'S iliaque et du rectum. Je pratiquai la colotomie inguinale. La longue survie de mon malade prouve le mal fondé de mon diagnostic; il s'agissait d'une simple paralysie, car, aujourd'hui, c'est-à-dire huit ans après mon intervention, mon individu vit encore, et, bien qu'octo-

génaire, son existence ne semble pas menacée. Dans les cancers et les invaginations inopérables, dans tous les cas où la chirurgie est impuissante à lever l'obstacle, la création d'un anus artificiel est aussi l'opération de choix. Elle l'est encore lorsque l'obstrué est empoisonné, affaibli par une trop longue attente ou une thérapeutique malencontreuse, lorsqu'il est désormais incapable de supporter le choc qu'entraînerait l'ouverture du ventre. Elle l'est enfin, lorsqu'on est dans un milieu tel et avec un outillage si insuffisant, qu'une intervention aussi délicate que la laparotomie est impraticable.

Mais, si quelques-unes de ces indications de l'entérotomie, et en particulier celles qui ont trait à la faiblesse du malade et à l'insuffisance de l'outillage et du milieu, sont faciles à établir; les autres, celles que l'on tire de la nature de l'obstacle, sont, nous l'avons vu, le plus souvent ignorées, et la question se trouve alors posée en ces termes: nous avons une opération, la laparotomie, qui, le plus souvent, nous donne le diagnostic de l'obstruction, et qui parfois lève l'obstacle; elle peut amener alors des guérisons aussi brillantes et aussi radicales que celle dont je vous ai raconté l'histoire au début de cette conférence, mais elle achète ces incontestables avantages au prix d'une effroyable mortalité. Nous avons une autre intervention, l'entérotomie, qui nous laisse souvent dans l'incertitude sur la cause du mal, qui n'y remédie que rarement, et qui, lorsqu'elle y parvient, ne le fait qu'au prix d'une pénible infirmité, mais qui, du moins, a pour elle de ne point être dangereuse et de pouvoir se pratiquer en tous lieux; avec l'anesthésie à la cocaïne quelques minutes y suffisent, et l'opération est si simple, qu'elle ne peut aggraver en rien l'état précaire du malade.

Eh bien! cette simple considération, l'innocuité de l'entérotomie, a rallié à cette méthode un grand nombre de chirurgiens qui font de l'anus de Nélaton l'opération de choix. Et nous ne parlons pas ici de ceux de nos compatriotes qu'on gratifie si volontiers du qualificatif de « timides », de « craintifs » ou de « réactionnaires ». Au seizième Congrès de chirurgie d'outre-Rhin, Schede, Mikulicz, Madelung, Schonborn, proclament qu'ils ont recours à l'entérotomie dans les cas douteux. Czerny réserve la laparotomie pour « des faits rares d'étranglement interne, dans lesquels les forces du patient sont conservées, le ventre souple, et où la palpation dans la narcose permet de sentir, avec quelque certitude, l'emplacement de l'obstacle ». Kronlein considère l'ouverture du ventre comme le traitement d'exception. Von Wahl, qui ne craint pas cependant d'inciser la ligne blanche, du pubis à l'appendice xyphoïde, rejette la laparotomie lorsque le siège et la nature de l'obstacle sont indéterminés, et c'est pour lui « une aveugle vivisection ». Nous tenons à bien marquer ce mouvement de réaction des Allemands en faveur de l'opération française, imaginée par le vieux Maunoury (de Chartres), pratiquée pour la première fois, nous dit Jalaguier, par Gustave Monod, et magistralement réglée par Nélaton.

Que vous dirai-je, après cela! Mon Dieu, ce que je vous disais en commençant : que la question est obscure et terriblement inquiétante; qu'on hésite toujours devant le problème à résoudre, et qu'une fois la décision prise, on est encore tourmenté par la terrible responsabilité qu'on encourt. Les faits sont encore fort rares où le diagnostic est établi; certes, il faut, par une analyse minutieuse des symptômes, tâcher de multiplier ces faits; car pour eux, le choix sera facile et, de la nature de l'obstacle découlera l'indication du traitement. Mais que faire dans les cas douteux, dans ces cas qui, en définitive, forment la grande majorité de ceux que les médecins nous soumettent?... Pour ma part, j'essaierai tout d'abord des moyens médicaux, des lavements électriques; s'ils échouent et si le malade est encore résistant, si d'ailleurs je suis bien outillé, dans un hôpital où l'asepsie est possible, j'aurai recours à la laparotomie; mais, s'il s'agit d'un malade refroidi, affaibli, incapable de supporter une longue intervention, et s'il se trouve dans un milieu où l'inoculation du péritoine est à redouter, l'entérotomie me semble indiquée. Si elle laisse peut-être mourir plus de malades, sûrement elle en tue beaucoup moins.

(*Gaz. des Hôpitaux*, 18 mai 1893.)

VARIÉTÉS

Traitement de la « morphæa alba plana » par les bains faradiques, par M. HALLOPEAU.

Il est toujours difficile d'apprécier l'efficacité des moyens thérapeutiques par lesquels on cherche à agir sur cette maladie. Il est reconnu, en effet, que les plaques de morphée présentent spontanément une évolution rétrograde; si elles viennent à disparaître alors que l'on soumet le malade à telle ou telle médication, on ne peut le plus souvent savoir si leur guérison est due à leur marche naturelle ou à l'intervention du médecin. Il en est ainsi pour les différents modes d'électrisation. Nous avons cependant récemment observé un fait dans lequel l'action modificatrice de l'électricité ne paraît pas avoir été douteuse. Il s'agit d'une femme qui était atteinte depuis cinq ans de nombreuses plaques de morphée; elles avaient suivi constamment une marche progressive et atteint d'énormes proportions. Or, cette malade a été soumise, pendant son séjour dans notre service, à un traitement par les bains faradiques et, depuis ce moment, une amélioration considérable s'est produite dans son état; en quelques mois, une plaque géante, qui entourait la moitié antérieure de l'abdomen à la manière d'une large demi-ceinture a presque entièrement disparu; il en a été de même de presque toutes les autres plaques qui étaient au nombre de trente-quatre; la malade est aujourd'hui, après deux ans de traitement, presque entièrement guérie. Ce qui prouve bien que c'est surtout sous l'influence de l'électrisation, c'est que chaque fois que le traitement par les bains électriques a été interrompu, les plaques ont recommencé à s'étendre de nouveau. Cette malade a été présentée le 12 janvier à la Société française de dermatologie. Nous devons dire que M. Brocq a déjà

signalé, comme paraissant donner des résultats satisfaisants, le traitement de la morphée par les bains électriques.

M. Bardet. Le mode opératoire doit avoir une certaine importance, et, en principe, je préférerais l'application d'une électrode en ceinture, sans avoir recours à l'intermédiaire de l'eau.

Je suis convaincu, en effet, que les effets du bain électrique doivent être très variables, selon le plus ou moins de diffusion du courant dans une masse d'eau. On peut facilement obtenir des phénomènes d'électrolyse entre la baignoire, qui est métallique, et l'électrode; mais rien ne prouve que le corps humain en soit impressionné et que le courant le traverse réellement.

M. Duhomme. La question de technique, qui a son importance, demanderait à être éclaircie. *(Soc. de Thérapeutique.)*

De l'emploi des accumulateurs en médecine et de la meilleure manière de les charger, par M. Lichtwitz.

Les accumulateurs sont la meilleure source pour la galvanocaustie et l'éclairage électrique médical, mais leur charge laisse à désirer.

Pour charger les accumulateurs, il est nécessaire :

1° D'être relié aux câbles de distribution d'une usine;

2° D'avoir le tableau de support de lampes;

3° D'avoir un ampèremètre et un voltmètre pour contrôler la charge et la décharge.

Un compteur (voltmètre) fourni par la Société inscrit le nombre d'hectowatts employés.

Quant au coût de la charge, il dépendra du nombre des accumulateurs qu'on charge à la fois. Plus le nombre des accumulateurs sera grand, jusqu'à concurrde 40 accumulateurs environ, et moins grande sera la dépense pour chaque accumulateur.

Si, par contre, on charge 40 accumulateurs à la fois, ils emploient à peu près tous les 100 volt-ampères et rien ne se perd dans la lampe. Les accumulateurs serviront, dans le cas échéant, en quelque sorte comme transformateurs électriques; ils changent un courant de 100 volts et de 1 ampère en un autre de 2 volts et demi et de 40 à 50 ampères.

Cette installation ne sera naturellement utile qu'à ceux qui ont besoin couramment de l'électricité, pour certaines spécialités (électrothérapie, gynécologie, rhinologie et laryngologie), ainsi qu'aux hôpitaux.

Pour ceux qui en font un usage moindre, il suffira d'avoir 2 accumulateurs chargés à une installation semblable chez le fabricant d'instruments de chirurgie ou à l'usine même.

Grâce aux accumulateurs ainsi chargés, la galvanocaustie et la lumière électrique seront plus fréquemment employées.

Avec un nombre suffisant d'accumulateurs, on n'aura plus besoin d'avoir recours aux piles, aussi nombreuses que coûteuses, qui servaient, les unes à la faradisation, les autres à la galvanisation et l'électrolyse, les autres à la galvanocaustie et à la lumière électrique. Il suffira d'avoir une source unique d'électricité qui, grâce à l'interposition de divers rhéostats, pourra être utilisée dans les différentes applications d'électricité médicale.

(*Journal de Bordeaux*, n° 15, 9 avril 1893.)

Traitement électrique de l'insomnie.

Si dans certains cas les causes de l'insomnie sont bien connues, il en est d'autres où le véritable motif nous échappe et nous met dans l'impossibilité d'établir un traitement rationnel et efficace. Cela n'a rien qui doive nous étonner. On n'a pas encore trouvé la raison du sommeil. Cependant les théories pullulent. Mais de toutes, depuis celles d'Alcméon (500 ans avant Jésus-Christ), qui attribuait le sommeil à une stase sanguine dans les vaisseaux voisins du cœur, jusqu'à la théorie la plus récente d'Emmanuel Rosenbaum : « Le sommeil serait dû à l'accumulation d'eau dans les tissus des organes nerveux, les matières de désassimilation des centres supérieurs s'éliminant graduellement dans le sang et étant remplacées par un liquide séreux ; de toutes les théories, pas une ne satisfait complètement l'esprit. Le sommeil reste un des phénomènes les moins intelligibles, les moins expliqués de la physiologie ».

Il va de soi que l'insomnie nerveuse ne peut s'expliquer davantage et que contre elle nous restons le plus souvent désespérés et impuissants.

L'insomnie frappe les personnes qui, en apparence, jouissent d'une santé parfaite, chez lesquelles rien ne paraît anormal. La privation de sommeil devient pour elles un véritable supplice, mine l'organisme, abrège l'existence et infailliblement amène une terminaison fatale. A une étiologie obscure, correspond une thérapeutique incertaine et empirique.

Aussi que de moyens, que de remèdes n'a-t-on pas usé ? Que d'hypnotiques n'essaie-t-on pas et ne cherche-t-on pas tous les jours ?

L'opium, la morphine, le chloral, la paraldéhyde, la lupuline, l'hydrate d'amyle, l'uréthane, l'hypnone, l'aconitine, le sulfonal, chloralose, le méthylèl, l'acétanilide, etc., etc , sans compter les bromures, l'alcool, les ferrugineux, la quinine, et enfin le massage, l'hydrothérapie et l'électricité, tout a été employé.

Les hypnotiques, on ne peut les prescrire indéfiniment : ils finissent par ne plus agir ou par provoquer des symptômes d'intoxication.

L'électricité ne présente point ce dernier et fâcheux inconvénient.

« L'expérience des thérapeutes a prouvé que le traitement électrique a souvent provoqué le sommeil, d'abord inquiété et troublé, ensuite plus profond et souvent tout à fait normal, chez des malades où tous les autres moyens avaient échoué. »

Erb, dans son traité d'électrothérapie, p. 309 (traduction française de Rueff), expose les détails techniques de la galvanisation systématique du cerveau, laquelle rend incontestablement d'éminents services contre l'insomnie nerveuse. La faradisation générale est aussi très recommandée par les électrothérapeutistes allemands.

En France, l'électricité statique, sous forme de bain statique, a remplacé la faradisation générale des Allemands. Et le bain statique a produits des résultats merveilleux dans le traitement de l'insomnie.

M. Larat, dans son ouvrage d'électrothérapie (Paris 1890), affirme qu'il ne connaît pas de meilleur remède contre l'insomnie nerveuse que le bain statique de courte durée, dix à quinze minutes environ. Son effet est si évident, si constant, qu'au bout de quatre à cinq séances, sinon après la première, le sommeil réapparaît et devient plus profond et plus calme.

Mais comment agit l'électricité statique ? Par sédation ou par excitation des centres nerveux. Comme pour l'opium, l'alcool, l'éther, le camphre, c'est une question de dose et de tempérament. Selon sa durée, le bain statique produira

un effet sédatif ou excitant. Pour certains malades, un bain statique de dix minutes sera excitant, alors qu'à cette dose il exerce généralement un effet sédatif, calmant.

Il faut évidemment tâter la susceptibilité du sujet.

Quant au processus intime suivant lequel l'électricité agit sur le système nerveux, nous devons, comme pour tant d'autres questions scientifiques, avouer notre complète ignorance.

Ici encore les théories ne manquent pas et n'ont point fourni grand'chose.

Mais l'essentiel, c'est que l'électricité statique a donné des résultats incontestables dans le traitement de l'insomnie nerveuse, et qu'on n'a pas à redouter par son emploi les inconvénients des médicaments hypnotiques.

Tous les électrothérapeutes français l'admettent et nous-mêmes nous n'avous qu'à nous en féliciter tant dans notre clientèle qu'à notre service électrothérapique de la Policlinique. *(La Clinique.)*

De l'électricité en thérapeutique dentaire, par John-S. Marshall.

(Travail lu à l'Association américaine.)

L'électrothérapie a pris un développement considérable en médecine et en chirurgie; elle est devenue, on doit le reconnaître, un élément des plus importants dans le traitement de certaines formes pathologiques, tandis qu'elle a reçu peu d'attention en chirurgie dentaire. Elle est pour ainsi dire une quantité négative dans cette spécialité.

Son application ici n'offre pas un champ très étendu; cependant une étude de sa valeur comme agent thérapeutique ne saurait être moins intéressante que dans les autres branches médicales, et, quand elle sera mieux comprise, elle constituera, sans aucun doute, une ressource précieuse à ajouter aux moyens dont nous disposons pour le traitement de bon nombre de maladies buccales.

J'ai choisi, comme objet spécial de mon travail, parmi plusieurs lésions importantes, deux conditions pathologiques des dents auxquelles le traitement électrique peut s'appliquer avec avantage. Ce qui a déterminé mon choix, c'est le désir de présenter deux variétés morbides où cet avantage puisse se démontrer le plus aisément et avec le plus de certitude.

Loin de moi l'idée d'épuiser la question. Je me contenterai de vous l'esquisser, en laissant à votre bon sens et à votre expérience le soin des détails.

L'hypérémie et la congestion de la pulpe à la suite de la carie, de shock thermique, d'irritants chimiques et mécaniques, de lésions traumatiques, etc., se traduisant par de l'odontalgie, sont parmi les plus communes des conditions morbides de la cavité buccale et sont souvent des plus rebelles à nos modes habituels de traitement, quand on veut conserver la pulpe. J'en dirai autant de l'hypérémie et de la congestion de la membrane péridentaire résultant soit de causes constitutionnelles comme le rhumatisme, la goutte et la grossesse, soit de causes locales comme l'action exagérée du maillet et des autres instruments dans l'obturation, le changement de position des dents dans les redressements et d'autres lésions chirurgicales et traumatiques, qui donnent lieu à de vives souffrances.

Ce sont ces formes morbides qui serviront le mieux à notre dessein de démontrer la valeur thérapeutique des courants continus dans notre spécialité.

Quel est le but du traitement dans la première catégorie de ces variétés pathologiques? C'est de diminuer la congestion des vaisseaux sanguins et de préser-

ver la vitalité de la pulpe; et dans la deuxième? C'est d'arrêter les symptômes inflammatoires avant la période suppurative ou avant la production des néoplasmes.

Tel est le but, mais le moyen de l'atteindre est bien difficile à réaliser; et, sans avoir la prétention d'avoir fait une découverte, je crois être sûr que le courant galvanique, judicieusement appliqué, constituera une ressource précieuse pour le traitement de certaines formes d'inflammation de la pulpe et du périoste, ainsi que d'autres conditions pathologiques que l'expérience fera connaître.

Un fait généralement connu des médecins électriciens, c'est que l'hypérémie et l'anémie locales peuvent se produire à volonté sous l'influence des courants continus, suivant leur direction, et que la résorption des produits inflammatoires et des néoplasmes peut être favorisée par le galvanisme, grâce à son effet stimulant sur les organes absorbants.

C'est la connaissance de ces faits qui m'a conduit à rechercher la valeur de l'électricité dans le traitement des états congestifs de la pulpe dentaire et de la membrane péridentaire.

Le premier cas qui fit l'objet de mes recherches, se rencontra en ma propre personne; j'avais une dent, la première biscupide supérieure droite, qu'on m'avait aurifiée à l'âge de vingt ans, mais il fallut refaire l'opération plusieurs fois jusqu'à trente-quatre ans. Il y a une dizaine d'années, la dernière de ces obturations tomba en laissant une grande cavité disto-proximale, et la pulpe presque à nu. La dent étant extrêmement sensible aux moindres changements de température, et au contact des acides ou des choses sucrées, on l'obtura avec le plombage de Hill. Quatre ans plus tard, cette substance fut retirée dans l'espoir de la remplacer par de l'or; mais l'organe était tellement sensible que cette substitution n'eût pas été sage; on recourut donc à l'oxyphosphate. La nuit suivante apparurent des signes manifestes de congestion de la pulpe. Au matin, on enleva l'oxyphosphate, et, après avoir pansé la cavité avec de l'essence de girofle, et l'avoir badigeonnée avec une solution chloroformique de gutta-percha, on refit le même plombage. Mais les symptômes, loin de s'apaiser, ayant redoublé peu à peu d'intensité, je me décidai à essayer l'effet déplétif du courant galvanique positif, avec l'aide de mon ami le D[r] Justin Hayes, de Chicago.

L'électrode positive appliquée sur la dent et la négative sur le côté correspondant du cou, on régla l'intensité du courant de façon à ce que je pusse le supporter pendant environ une demi-heure que dura la séance. Au bout de dix minutes, l'amélioration était déjà fort notable, et vers la fin de cette séance toute gêne avait disparu. Je souffris un peu moins la nuit suivante; mais une seconde séance d'environ vingt minutes me soulagea complètement, et depuis lors la guérison a été définitive. Il y a trois mois, la dent fut aurifiée par le D[r] Roscoe-F. Ludwig, au Congrès médical de Washington. La pulpe a conservé sa vitalité, sans être plus susceptible aux influences irritantes que celle de n'importe quelle autre dent de ma bouche.

Ce succès remarquable me conduisit à adopter le même traitement dans plusieurs cas semblables, et je n'ai eu qu'à m'en féliciter, sauf dans le cas suivant, où on ne l'essaya qu'en désespoir de cause :

Miss J. L..., vingt ans, jeune fille délicate et frêle, avait eu à subir, un an auparavant, le redressement des dents antérieures du haut, qui faisaient saillie en avant. L'opération avait été conduite lentement et avec grand soin pour éviter

une irritation sérieuse des tissus dentaires et du bord alvéolaire, et les plaques de rétention avaient dû être portées pendant environ six mois. On découvrit alors une légère altération de couleur près de la gencive de la centrale supérieure droite. La patiente vint en grande hâte s'enquérir de la signification de ce symptôme. La dent n'était pas douloureuse ni sensible à la percussion; elle l'était un peu à la chaleur et au froid, mais elle ne l'était pas plus que les dents adjacentes. Mon diagnostic fut : ou congestion passive de la pulpe, due à l'irritation du redressement, ou formation d'une embolie dans les vaisseaux pulpaires. Comme il n'y avait pas d'espoir de conserver la vitalité de la pulpe par les moyens ordinaires, je conseillai l'électricité, avec l'aide du Dr Plyman Hayes, de Chicago. Le pôle positif était appliqué sur les dents voisines. la malade ne put supporter qu'une intensité de trois quarts de milliampère, tandis que l'organe altéré permit l'application d'un courant d'une intensité double. On fit des séances journalières de vingt minutes pendant une semaine; pendant les trois premiers jours, le passage du courant amena une légère augmentation de la sensibilité, ce qui fit réduire l'intensité à un milliampère. Puis la sensation sembla diminuer graduellement, le courant étant porté à trois milliampères sans réponse désagréable. On renonça donc au traitement pour procéder à l'enlèvement de la pulpe et traiter le cas suivant les méthodes ordinaires.

Dans le traitement de la péricémentite, ne résultant pas d'un empoisonnement septique à la suite de la mortification de la pulpe, le courant continu est souvent le plus avantageux. Il faut alors appliquer le pôle positif sur la gencive répondant aux racines de la dent affectée; un soulagement notable se produit, dans bien des cas, en quelques minutes, et la guérison a lieu après trois ou quatre séances.

Dans un autre travail, j'ai appelé l'attention sur l'odontalgie qui accompagne fréquemment la grossesse, comme conséquence de l'obstacle au cours du sang dans les extrémités inférieures, qui entraîne l'hypérémie générale de la moitié supérieure du corps. Au repos dans la position couchée et aux calmants que l'on conseille généralement en pareil cas, je recommanderai d'ajouter l'électrisation positive des dents affectées.

En ce qui concerne l'intensité du courant à mettre en œuvre, l'expérience prouve qu'il suffit de trois quarts à un milliampère et demi dans les cas ci-dessus mentionnés; quant à la fréquence des séances, elle dépendra de la gravité des symptômes locaux et de la susceptibilité nerveuse du sujet.

En thèse générale, une séance par vingt-quatre heures est tout ce qu'il faut; dans les cas graves, deux et parfois trois peuvent être utiles, la durée de chacune allant de quinze à trente minutes.

Comme moyen de diagnostic dans les cas obscurs de vitalité ou de mortification de la pulpe dentaire, je ne connais rien de plus sûr que les courants électriques, à la fois galvaniques et faradiques. Ces derniers sont même supérieurs, car ils éveillent instantanément la sensibilité de la pulpe pourvue de la moindre vitalité. Ce moyen de diagnostic vaut encore mieux que l'éclairage intra-buccal.

Les courants électriques servent aussi à indiquer l'existence de ces légères pulpites, qui sont souvent la cause de ces diverses formes névralgiques de la tête et de la face. Le faradisme particulièrement révèle alors une sensibilité exagérée de la pulpe dentaire. Pour localiser l'organe malade, il est nécessaire d'appliquer le courant successivement sur chaque dent; les dents saines supporteront un courant plus fort; il faut donc employer le milliampère-mètre pour mesurer exactement l'intensité. *(Progrès dentaire.)*

Nouveaux essais d'électroculture.

Les lecteurs de la *Revue* ont été mis récemment au courant de l'état actuel de la question de l'électroculture (1). Nous avons aujourd'hui à leur faire connaître quelques nouveaux essais qui ont été tentés dans cette voie par l'emploi de l'électricité dynamique ou statique, et qui ont donné de curieux résultats.

M. E. Lagrange, dans les expériences faites sur des terrains dépendant de l'École militaire belge, a procédé comme il suit : un terrain rectangulaire de 33 mètres de longueur sur 8 mètres de largeur, dont toutes les parties étaient formées d'un sol identique et exposées de la même manière aux actions du soleil, du vent et de la pluie, a été divisé en trois parties égales, dans lesquelles on a ensemencé des pommes de terre en nombre égal.

Le premier secteur a été traité suivant une méthode réglée par M. Spechnew, c'est-à-dire que les pommes de terre y ont été placées entre des plaques de zinc et de cuivre, et sous l'axe d'un fil conducteur de 8 mètres, réunissant ces plaques au-dessus du sol. Les plaques rectangulaires mesuraient 30 centimètres carrés; quant aux fils métalliques conducteurs, ils étaient soutenus au-dessus du sol par des isolateurs en porcelaine, supportés par des cordes transversales.

Le second secteur fut cultivé à la façon ordinaire. Le troisième secteur fut semé d'une série de petits paratonnerres dont la tige, terminée par quatre pieds rectangulaires, s'enfonçait de 15 centimères dans le sol et le dépassait de 50 centimètres. Ces petits paratonnerres étaient formés de fil de fer galvanisé, et la tige avait été aiguisée en pointe. Ils étaient enfoncés dans le sol entre les pommes de terre, de telle sorte que leurs pieds fussent situés au niveau du plan de semage. Cette disposition était une modification d'un second procédé imaginé par M. Spechnew, pour étudier l'influence de l'électricité statique et qui consistait à répartir sur le terrain des poteaux surmontés de couronnes métalliques munies à leur partie supérieure de pointes en cuivre doré, et réunies entre elles par des conducteurs.

Or, les résultats obtenus par M. Lagrange ont été les suivants : la récolte obtenue dans le troisième secteur a été beaucoup plus belle que les autres, et a été, en outre, obtenue quinze jours plus tôt. Tandis que le secteur cultivé par la méthode ordinaire donnait 80 kilogrammes, le troisième secteur donnait 163 kilogrammes. Par contre, le premier secteur, traité par la méthode dynamique de M. Spechnew, n'a donné que 50 kilogrammes, et il semblerait que cette méthode dût être décidément condamnée, si l'on n'avait cependant observé que l'apparition du feuillage et des fleurs avait été plus précoce sur les plantes du premier secteur que sur celles des deux autres, et qu'elles avaient conservé pendant l'année un feuillage plus épais et plus touffu. Ces observations restent donc favorables à la culture, par ce procédé, des légumes dont on consomme le feuillage.

En même temps que M. Lagrange disposait ces intéressantes expériences, M. Paulin, le directeur des écoles de Montbrison, faisait connaître les résultats qu'il avait obtenus à l'aide de son géomagnétifère, qui n'est autre chose qu'une grande tige de paratonnerre, supportee par un mât en bois et en liaison intime avec un réseau de fils métalliques enfouis sous le sol. Bien que M. Paulin isole soigneusement la tige métallique du support en bois qui la soutient, ce qui parait assez peu logique, cependant les résultats obtenus auraient été, d'après les

(1) Voir, dans la *Revue Scientifique* du 12 mars 1892, p. 339, l'article de M. Montpellier : « Influence de l'éclairage électrique sur les plantes. »

constatations faites par diverses commissions, très favorables à la grande culture.

En somme, toutes ces observations confirment le fait étudié par M. Berthelot, à savoir qu'en établissant, entre un sol nu ou bien un sol où pousse une plante et l'atmosphère une différence de potentiel, de sens quelconque, on active fortement l'assimilation de l'azote par les microbes du sol.

(*Revue Scientifique*, 18 février 1893.)

Action de l'électricité sur les microbes.

Chacun connaît le procédé d'électrisation tout particulier dû à M. d'Arsonval, procédé qui consiste essentiellement à faire passer dans un solénoïde un courant à très haute fréquence (800,000 oscillations par seconde environ), et à plonger, dans l'intérieur de ce solénoïde, les êtres vivants sur lesquels on veut expérimenter. Grâce à l'énorme induction que développe un pareil système, les corps plongés dans ce solénoïde deviennent le siège de nouveaux courants induits qui se forment dans l'intimité des tissus et circulent autour de chaque molécule avec la fréquence qui vient d'être indiquée.

On sait que les animaux supérieurs supportent fort bien ces courants. Or, MM. d'Arsonval et Charrin ont recherché comment un microbe, — dont la biologie, bien étudiée par M. Gessard et par M. Charrin, est des mieux connues, le bacile pyocyanique, — réagirait à cette forme d'énergie électrique.

Les notions que l'on possède relativement à l'influence que l'électricité exerce sur les microbes, quoique des plus rudimentaires, renferment des contradictions. Peu d'auteurs ont abordé cette question. Le plus souvent même, ce fluide n'est intervenu qu'indirectement, en dégageant de la chaleur ou en mettant en liberté un corps à l'état naissant. Dans les recherches dont il s'agit ici, le courant agit par lui seul et d'une manière immédiate.

Une culture de la bactérie pyocyanogène est placée dans le solénoïde dont il vient d'être parlé. Au début de l'expérience, on sème sur un premier tube d'agar deux gouttes de cette culture. On fait ainsi après 10, 20, 60 minutes; on reporte la culture sur un second, sur un troisième, sur un quatrième tube; puis on met ces quatre tubes à l'étuve.

Le simple examen de ces tubes montre que, dans tous, le bacile végète abondamment; sa pullulation est sensiblement égale; sa forme n'a pas subi de grands changements; il en est de la sorte pour ses fonctions pathogènes. Toutefois, le pouvoir sécrétoire des pigments a été modifié. Tandis que les deux premiers tubes offrent une teinte d'un bleu vert intense, à peine affaiblie dans le second, les deux derniers présentent un reflet verdâtre peu accentué. A n'en pas douter, sa puissance chromogène a été touchée.

Ainsi il paraît démontré qu'un nouvel agent physique, l'électricité, — on a déjà étudié l'action de la chaleur, de la lumière, du mouvement, — peut agir sur le monde des bactéries, sur les cellules vivantes, et l'on comprend ainsi comment l'état électrique de l'air devient capable d'une action sur les virus, au besoin sur le génie épidémique, qui dépend en partie des conditions cosmiques. MM. d'Arsonval et Charrin ajoutent avec raison que cette même électrité doit également agir sur la vitalité de nos tissus, autrement dit sur le terrain, et, comme conséquence, sur la gravité ou la bénignité de certaines maladies.

On savait, d'autre part, la grande influence des orages, d'observation banale, sur l'activité de ces ferments, le ferment lactique, par exemple. Cette action sur

la fonction chromogène qui peut être, à certains égards, comme la virulence elle-même, considérée comme une *fonction de luxe* de quelques microrganismes, est un nouvel argument qui autorise à étendre à la virulence elle-même une sensibilité dont l'existence paraît bien établie.

(Revue Scientifique.)

De la question de l'éclairage électrique par transparence des os de la face et de la papille dans l'empyème de l'antre d'Highmore *(Zur Frage der elektrischen Durchleuchtung der Gesichtsknochen und der Papille bei Empyema Antri Highmori).* — Discussion du mémoire de M. Herzfeld.

M. Davidsohn conteste la force probante de l'expérience faite par Herzfeld en remplissant le sinus maxillaire avec du lait, car le lait laisse mieux passer la lumière que le pus. L'éclairage par transparence est souvent confondu avec le simple éclairage et illumination, lequel peut se produire quand de la lumière pénètre dans l'antre par la fosse nasale, la pituitaire étant normale; mais la pupille reste alors sombre.

Si la pupille est claire dans l'empyème, elle est éclairé par la lumière venant du dehors, mais non par transparence.

Pour le reste, M. Davidsohn renvoie au mémoire qu'il a lu il y a longtemps devant la Société.

La perforation par l'alvéole ne réussit pas toujours, car en cas de défaut de développement de l'antre, le perforateur peut pénétrer dans le nez.

M. Rosenberg, dans l'éclairage par transparence chez un grand nombre de patients sans affection de l'antre, a obtenu un résultat parfait dans 30 % des cas, parmi lesquels la proportion des femmes était double de celle des hommes. Dans 10 % des cas, l'éclairage par transparence était modéré. (Rapport des hommes aux femmes 3 : 2.) Dans 2 % des cas, il y avait des différences entre les deux côtés. Dans les cas où l'antre était clair, la pupille est restée plus sombre ou sombre dans 25 %. En cas de pupille claire, l'antre était moins clair ou sombre dans 8 %. Dans 5 % des cas, le résultat fut complètement négatif sans qu'il y eût des anomalies du palais.

La pupille la plus claire était parfois plus dilatée que l'antre, bien qu'avant l'éclairage elles fussent égales; s'il y avait auparavant une différence sous ce rapport, toutes deux se montraient souvent de la même largeur pendant l'éclairage par transparence.

Dans un cas d'empyème, M. Rosenberg a trouvé la pupille claire du même côté.

Parmi les causes des empyèmes aigus, l'influenza joue un grand rôle. — En ce qui concerne le traitement, M. Rosenberg recommande la perforation par l'alvéole avec irrigation antiseptique et astringente consécutive. S'il ne survient pas rapidement une amélioration marquée, on ouvre largement.

M. Flatau a vu également la pupille claire en cas d'empyème. Les empyèmes aigus et subaigus peuvent guérir spontanément; la douche d'air écarte rapidement la céphalalgie concomitante. Pas plus que Rosenberg, il n'éprouve de difficulté à écarter la lumière venant du dehors.

M. Scheinmann n'est pas partisan de l'opération radicale prématurée, surtout chez les personnes affaiblies.



M. B. Fraenkel regarde l'éclairage par transparence comme un signe pathognomonique incertain de l'empyème, comme le lui ont montré quelques cas.

M. Herzfeld dit qu'il n'a rempli, naturellement, de lait l'antre d'Highmore que chez les patients atteints de suppuration du sinus, là, par conséquent, où la muqueuse était affectée; il croit que la quantité introduite correspond à un quart de cuillère à café de pus au point de vue de la lumière interceptée, quantité de pus qui, d'après Davidsohn, empêche la pupille d'être éclairée.

Le télautographe.

O Amérique, pays béni des inventions et des inventeurs ! Elle vient de nous doter encore d'une nouvelle merveille appelée à un grand retentissement. Après le télégraphe, le téléphone, voici la découverte de la télautographie. M. Elisah Gray, l'éminent physicien, a enfin résolu pratiquement le problème de la reproduction de l'*écriture à distance*. Il suffira d'écrire chez soi sur un papier quelconque pour que l'autographe se reproduise à la station d'arrivée. Au lieu d'avoir un réseau téléphonique, on aura un réseau télautographique. Les abonnés écriront et leur écriture se reproduira devant les yeux de leur correspondant. Bien mieux, l'abonné qui doit recevoir la dépêche écrite est il absent, peu importe, la plume marchera toute seule chez lui et, à son retour, il trouvera sur l'appareil la missive prête à lire. Il s'agit, par conséquent, d'une invention capitale, d'un appareil appelé à rendre d'immenses services et qui pourra être utilisé par tous ceux qui savent tenir une plume. Déjà une puissante Compagnie s'est constituée à New-York pour l'exploitation de la télautographie.

Le problème de la reproduction de l'écriture ne date pas d'aujourd'hui. Les télégraphes Caselli, Lenoir, Meyer, avaient été imaginés dans le même but. Le télégraphe de l'abbé Caselli fut sur le point d'entrer dans la pratique sous l'administration de M. de Vougy. Mais dans cet appareil comme dans ceux de Meyer, Lenoir, etc., il fallait écrire, puis déposer la feuille de papier dans un appareil qui transmettait et reproduisait l'écriture. La plume électrique de Cowper, qui a fait son apparition en 1890, était sans doute un progrès; ce que la plume traçait au point de départ, une autre plume le répétait à l'arrivée. Cependant, il fallait écrire sur un papier qui se déroulait, les lignes étaient continues, l'espace libre réduit, etc. Ce n'était pas encore cela; tandis que le télautographe de M. Elisah Gray réalise tout ce que l'on pourrait souhaiter. Vous écrivez, vous dessinez et tout là-bas une plume reproduit l'écriture et le dessin. Il est même inutile d'avoir une plume ou un crayon; une pointe quelconque suffit, pourvu que la main tracé par légère pression les caractères qui doivent être reproduits. Et il y a identité absolue. Quand on a usé tout le papier du pupitre, on appuie sur un bouton et une nouvelle feuille se met à votre disposition. Aussi vite vous écrirez, aussi vite vous serez reproduit. On peut facilement écrire jusqu'à trente-cinq mots par minute. Enfin, avec des relais, tout permet de penser qu'il sera facile d'écrire ainsi de New-York à San-Francisco, de Paris à Pétersbourg, etc.

On vient de faire, à la fin de mars, une expérience de transmission de New-York à Chicago. Les appareils ont déjà leur forme définitive. On les verra fonctionner bientôt à l'Exposition. Comment ces résultats extraordinaires sont-ils obtenus ? M. Elisah Gray n'a pas encore publié la description de ses appareils transmetteur et récepteur. Aussitôt qu'il nous aura adressé des renseignements suffisants, nous ferons connaître le principe du télautographe. Les appareils sont petits, pas beaucoup plus gros qu'un téléphone et peuvent se placer facilement

sur un bureau, sur la table d'un salon, etc. S'il n'y a pas illusion, et M. Elisah Gray est de ceux qui ne s'enthousiasment pas sans raison, nous pourrions bien être encore à la veille d'une transformation dans nos moyens de communication tout au moins parallèle à celle qui a produit l'invention de la téléphonie.

H. DE PARVILLE *(Débats.)*

Le chant du téléphone.

Le chant du téléphone! On désigne ainsi un phénomène assez curieux, déjà signalé par divers expérimentateurs, et notamment, dans ces derniers temps, par M. Deckert, de Vienne. Un téléphone, disposé convenablement, peut entretenir sa propre vibration et faire entendre un son indéfiniment prolongé. Nous entrions récemment dans un appartement d'où sortait une note très forte et continue, un son d'un timbre particulier. Ce bruit singulier dont la cause ne se devinait pas tout d'abord intriguait vivement les personnes présentes. Un téléphone était accroché à la muraille. C'était bien l'appareil qui bourdonnait ainsi imperturbablement. Nous avons répété l'expérience à la Société générale des Téléphones. M. Berthon a bien voulu faire disposer un téléphone dans les conditions voulues pour qu'il se mette à chanter. Il suffit de disposer un parleur microphonique en court circuit sur la pile et le fil primaire de la bobine d'induction et de placer bien en face un téléphone récepteur, de préférence bipolaire, à un centimètre environ du microphone. Aussitôt qu'on vient à ébranler d'une façon quelconque le courant d'air qui sépare les deux appareils, soit en soufflant, soit en sifflant, soit en établissant quelques contact entre le microphone et le téléphone, le son se produit aussitôt et persiste. En changeant un peu la distance, on modifie la hauteur du son et son timbre; on peut ainsi obtenir plusieurs notes successives. Mais le curieux de l'expérience, c'est la persistance et la continuité de la note. Une fois les deux appareils en présence et en quelque sorte amorcés, bien qu'encore silencieux, si l'on entre dans la pièce où ils se trouvent, il peut suffire d'un coup de pied frappé sur le plancher, d'une parole prononcée un peu fort, pour qu'immédiatement retentisse tout à coup un son intense et qui continuera indéfiniment, à moins que d'un nouveau coup de pied on ne modifie l'équilibre des appareils en présence. Il est possible de séparer le microphone et le téléphone au moyen d'une membrane sans arrêter le son. Lorsqu'on se sert d'appareils très sensibles, le téléphone chante dès qu'on le touche légèrement ou même parfois spontanément.

On a proposé diverses explications du phénomène. Il est probable qu'il s'agit simplement d'une réaction réciproque des deux appareils analogue à celle qui se produit entre le système inducteur et l'induit d'une dynamo qui s'amorce. Ces actions réciproques entretiennent les vibrations du téléphone. Quoi qu'il en soit, l'expérience est intéressante, et elle sera sans doute susceptible de quelques applications.

H. DE PARVILLE (*Débats*, 5 avril 1893).

BIBLIOGRAPHIE

J. Ravé. — **Contribution à l'étude du traitement des dyspepsies par l'électricité.** (Paris, Henri Jouve, 1893.)

Après un aperçu historique sur l'électrisation gastrique, dans lequel sont surtout analysés avec soin les travaux les plus récents de Hoffmann, Jones, Stockton, Einhorn, l'auteur passe à l'examen des différents modes d'application de l'agent électrique dans les dysepsies.

La galvanisation a été pratiquée par les méthodes externe et interne.

Dans la méthode externe ou percutanée, l'application se fait ordinairement au moyen de plaques métalliques recouvertes de peau de chamois humide. La dimension des plaques varie avec la densité que l'on cherche à obtenir. Elle dépend donc de l'intensité du courant à employer et de la résistance électrique des tissus. Dans les expériences cliniques, l'auteur s'est servi le plus habituellement d'une plaque de 300 centimètres carrés appliquée à la région lombaire, l'autre plaque de 120 centimètres carrés étant placée à la région épigastrique. Il y a avantage, dans certains cas, à produire de fréquentes interruptions de courant pour provoquer les mouvements gastriques. Les interversions doivent être rejetées comme étant mal supportées par les malades. L'intensité du courant employé a varié, dans les expériences, de 10 à 48 milliampères, et la durée d'application était en moyenne de dix minutes.

Dans la méthode interne, où l'excitant est porté directement au niveau de la muqueuse, il fallait avant tout éviter le contact direct entre le réophore métallique et la surface interne de l'estomac, la densité trop élevée en ce point étant capable de provoquer des eschares. L'estomac était donc préalablement rempli d'une certaine quantité d'eau où baignait l'extrémité du réophore, suffisamment protégé contre tout contact avec la muqueuse. C'est là le principe des différentes sondes proposées par nombre d'auteurs. Mais l'inconvénient résultait surtout du séjour prolongé au niveau de l'œsophage d'une sonde d'un certain volume, ce qui rendait les malades très rebelles à cette application. Cette sonde gastrique a été remplacée par un fil métallique isolé à la surface, de la grosseur des fils téléphoniques usuels, et l'extrémité terminale de ce conducteur, recouverte d'une petite cage isolante, baigne dans le liquide gastrique sans jamais venir au contact direct de la muqueuse. Cette enveloppe a la forme et le volume d'une olive. Elle est percée de trous sur ses faces. A l'intérieur se trouve un morceau de charbon de cornue terminant le conducteur métallique. La déglutition en est facile, le séjour dans l'œsophage et très facilement toléré. (Olive de Einhorn.)

Les intensités employées ont été, dans ces cas, de 4 à 8 milliampères, et la durée d'application de cinq à sept minutes.

Pour la faradisation par méthode externe, l'auteur insiste sur la nécessité de se servir de larges plaques fortement appuyées, et cite à l'appui une expérience confirmative de Fustner.

La faradisation directe peut se faire par le même procédé que l'application galvanique faradique interne. Toutefois, le dispositif expérimental pourrait être ici très simplifié, car il n'y a plus d'action électrolytique à redouter.

Après quelques mots sur les applications statiques, l'auteur analyse les effets physiologiques principaux obtenus par l'application de l'électricité à

l'estomac, et cite quelques expériences faites au laboratoire de M. le professeur Fr. Franck.

Avant de passer à l'examen des phénomènes chimiques, quelques mots sont consacrés à l'exposé de la méthode d'analyse du suc gastrique de M. le professeur Hayem, méthode qui a servi de base à l'examen des principaux résultats obtenus.

Cette méthode est fondée sur l'analyse quantitative des produits chlorés dans un repas d'épreuve extrait un temps donné après l'ingestion. Elle permet ainsi d'évaluer l'acide chlorhydriqne mis en liberté, et celui déjà entré en combinaison organique dans le processus de formation des peptones. Une ingénieuse combinaison des différents facteurs permet d'analyser, en même temps que la valeur pondérale de ces derniers produits, leur valeur chimique, et, par là, leur déviation du type normal. C'est d'après cette méthode qu'ont été suivies les expériences sur le chien par applications galvaniques externe (20 à 40 milliampères) et interne (8 milliampères). Dans le premier cas, l'examen chimique du liquide gastrique poursuivi pendant un mois démontre pour ces valeurs une ascension, non pas immédiatement consécutive à l'application (elle est très peu notable au bout de dix minutes), mais arrivant à son apogée quatre jours après. Cette excitation, qui augmente avec la répétition des séances, est suivie d'une sédation manifeste dès le cinquième jour après l'interruption. Il est également à noter que le rapport entre les différentes valeurs chimiques n'ayant pas été altéré, le type digestif général est resté sensiblement le même.

Pour l'électrisation interne, les valeurs trouvées semblent indiquer une sédation immédiate. Toutefois, l'auteur établit quelques réserves sur ces conclusions et fait espérer de nouvelles expériences sur ce sujet.

Les cas cliniques traités à l'hôpital Saint-Antoine dans le service de M. le professeur Hayem sont au nombre de onze :

Neuf cas d'application galvanique externe, comprenant sept cas d'hyperchlorhydrie avec dilatation, dont deux s'accompagnaient de crises gastralgiques intenses, et deux cas d'hypopepsie, dont un accompagné de dilatation.

Deux cas d'application galvanique interne dans un cas d'anachlorhydrie et un cas d'hypopepsie, accompagnés tous deux de crises gastralgiques. Ces crises ont été très rapidement améliorées et ont disparu complètement au bout de trois séances

Dans les premiers cas, chez les hyperchlorhydriques, l'électrisation externe a paru provoquer une crise caractérisée par l'exacerbation momentanée des douleurs, bientôt suivie d'une sédation et de la guérison définitive.

D'ailleurs chez tous ces malades, soumis pour la plupart depuis longtemps à des régimes antidyspepsiques variés sans amélioration notable de leur état, il y a eu, à la suite du traitement électrique suffisamment prolongé, un amendement de tous les phénomènes pathologiques. Retour de l'appétit, réduction de la dilatation, disparition de l'atonie gastro-intestinale, rapprochement graduel du type digestif vers l'état normal, tels ont été les résultats obtenus; et, à la suite de ce traitement, les malades ont pu sans inconvénient reprendre l'alimentation habituelle. (*Archives d'Électricité médicale*, n° 3, 1893.)

Le Propriétaire-Gérant : Dr G. GAUTIER.

PARIS. — IMPRIMERIE MICHELS ET FILS, PASSAGE DU CAIRE, 8 ET 10.
Usine à vapeur et Ateliers, rue des Filles-Dieu, 8 et 10.



3me Année. Juin 1893. N° 11.

REVUE INTERNATIONALE

d'Électrothérapie

ACTION PHYSIOLOGIQUE DES COURANTS ALTERNATIFS A GRANDE FRÉQUENCE (1)

MODE DE PRODUCTION ET TECHNIQUE DE LEUR EMPLOI

Par M. A. D'ARSONVAL.

Dans des travaux antérieurs, j'ai fait connaître l'action physiologique des courants alternatifs de forme sinusoïdale à basse fréquence. J'ai montré également, dans le cas d'une excitation unique, l'influence capitale de la forme de l'onde électrique que j'ai appelée *Caractéristique de l'excitation.* J'ai poursuivi ces recherches systématiques sur les effets de l'électricité en me demandant ce que deviennent les phénomènes d'excitation neuro-musculaire lorsqu'on augmente indéfiniment le nombre des oscillations électriques dans l'unité de temps. Le présent travail a pour but de résumer les phénomènes que j'ai pu jusqu'ici constater en excitant les tissus par des courants à fréquence graduellement croissante. Nous avons vu qu'avec des ondes sinusoïdales très étalées, le nerf et le muscle ne sont pas excités, il n'y a, dans ce cas, ni douleur ni contraction musculaire et le passage du courant s'accuse néanmoins par des modifications profondes de la nutrition se traduisant par une absorption plus grande d'oxygène et une production plus considérable d'acide carbonique. En changeant la forme de l'onde, chaque onde électrique produira une secousse musculaire. En augmentant leur nombre, non seulement le nombre des secousses ira en augmentant, mais les diverses contractions iront en se fusionnant de plus en plus jusqu'au moment où le muscle restera en contraction permanente. Le muscle est alors tétanisé; il faut pour cela de 20 à 30 excitations à la seconde pour les muscles de l'homme. Lorsque le muscle est tétanisé, si on augmente le nombre des ondes on augmente également l'intensité des phénomènes d'excitation, mais cela n'a pas lieu indéfiniment comme on serait tenté de le croire. A partir d'un maximum qui a lieu entre 2,500 et 5,000 excitations

(1) Communication faite le 18 mai à la *Société Française d'Électrothérapie.*



par seconde, on voit au contraire les phénomènes d'excitation décroître avec le nombre des oscillations électriques d'une façon indéfinie. Il en résulte ce phénomène surprenant qu'avec des oscillations suffisamment rapides on peut faire passer à travers l'organisme des courants qui ne sont nullement perçus, alors qu'ils seraient foudroyants si on abaissait la fréquence. J'avais pressenti ce résultat dès 1888 au cours de mes recherches sur la bobine d'induction, mais je ne pus en donner une première démonstration que dans mon cours du Collège de France (1889-90), en employant l'alternateur que je vais décrire. Je vis alors clairement que l'excitation diminuait avec la fréquence, mais je ne pus supprimer complètement tout phénomène d'excitation avec l'alternateur en question. Je n'atteignis ce résultat qu'en décembre 1890 en substituant à ma machine, qui ne pouvait guère donner plus de 10,000 excitations par seconde, l'admirable appareil que le docteur Hertz venait de combiner et qui peut donner plusieurs *billions* d'excitations électriques dans une seconde.

PRODUCTION DES COURANTS PÉRIODIQUES

J'ai employé trois dispositifs différents pour produire des ondes périodiques : 1° La bobine d'induction dite bobine de Ruhmkorff; 2° un alternateur sans fer dont le dispositif principal a été indiqué par M. Gramme en 1870; 3° la décharge oscillante des condensateurs.

1° *Bobine*. — De la bobine je dirai peu de chose, sinon que c'est un instrument des plus infidèles avec lequel on peut à peine espérer atteindre 2,000 excitations par seconde, que l'on emploie comme interrupteur soit le trembleur, soit un interrupteur automatique. Cela tient à la présence du fer doux du noyau qui, s'il se désaimante rapidement, demande au contraire un temps assez long pour s'aimanter, ce temps d'aimantation limite rapidement le nombre des ondes qu'on peut obtenir; les ondes dues à l'aimantation sont en outre, très différentes de celles que produit la désaimantation. De plus, la forme de ces ondes est inconnue et change lorsqu'on veut augmenter leur nombre.

2° *Alternateur*. — Il faut donc rejeter complètement tous les appareils dans lesquels les courants sont produits par les variations d'aimantation du fer. Ce résultat est obtenu avec l'appareil suivant. Il se compose d'un inducteur et d'un induit. L'inducteur est formé d'une bobine cylindrique en fer, munie de deux grandes joues, en fer, de 50 centimètres de diamètre. Cette bobine peut tourner rapidement autour de son axe monté sur pointes. Autour de l'axe est roulé un fil de cuivre isolé qui, traversé par un courant constant, polarise une des joues nord et l'autre sud. A la face interne des joues, et près de leur bord, sont implantées cent chevilles en fer qui se font vis-à-vis deux à deux en laissant entre chaque couple nord-sud un petit espace libre de 1 centimètre envi-

ron. Dans cet espace libre on maintient, au moyen d'un support fixe, une petite bobine circulaire *sans fer*, ayant la forme d'une galette constituant le circuit induit. En mettant la grosse bobine en mouvement, chaque paire de pôles qui passe devant la bobine fixe y induit une double onde sinusoïdale dont on gradue l'énergie, pour une même vitesse de rotation, en modifiant l'intensité du courant qui crée le champ magnétique inducteur. Cet appareil permet de modifier, soit le nombre de périodes par seconde, soit la forme de l'onde. Il a le grand avantage de fournir un nombre d'ondes variables sans en altérer la forme. Il suffit, en effet, tout en laissant la vitesse de rotation constante, d'enlever les chevilles polaires de 2 en 2 pour diminuer le nombre des courants engendrés pendant un tour complet de l'inducteur. Avec une seule paire de chevilles polaires on n'a qu'une période par tour; avec 100, on en a 100 dans le même temps et les ondes produites ont la même forme, puisque les pôles qui passent devant la bobine fixe, ont la même vitesse et la même aimantation. Avec cet appareil, j'ai pu aller jusqu'à 10,000 alternances à la seconde.

3° *Décharge de condensateurs.* — C'est le phénomène utilisé par le docteur Hertz pour produire des ondulations électriques extrêmement rapides. Ce phénomène a été découvert par Feddersen et étudié, il y a plus de quarante ans, par Helmholtz et sir W. Thomson, qui en ont donné la loi mathématique. Il consiste en ceci : Si on opère la décharge d'une bouteille de Leyde au moyen d'un conducteur, deux cas très différents peuvent se présenter suivant les valeurs relatives de la capacité C, du coefficient de self-induction L et de la résistance R du système. Si on a $R > \sqrt{\frac{4L}{C}}$, la décharge est continue; dans le cas contraire, elle est oscillatoire. Dans le cas de la décharge oscillatoire, les oscillations sont isochrones et leur amplitude décroît suivant les termes d'une progression géométrique. Le mouvement d'un liquide dans des vases communiquants fait bien comprendre ce qui se passe avec la bouteille Leyde. Suivant la résistance offerte au mouvement du liquide le niveau reprend sa position d'équilibre ou bien d'une manière lente et sans la dépasser, ou à la suite d'une série d'oscillations, à amplitude décroissante, qui absorbent toute l'énergie par suite des frottements. On peut mesurer la durée et le nombre des oscillations en examinant la décharge au moyen d'un miroir tournant. Lorsque la résistance est négligeable, la durée d'une oscillation est donnée par la formule de Thompson $T = 2\pi\sqrt{LC}$ en fonction de la capacité C et de la self-induction L du système.

On peut par conséquent donner à T les valeurs les plus différentes en modifiant L et C. Le docteur Hertz a atteint 1 billionième de seconde, et mon ami, M. Potier, a pu baisser la période oscillatoire jusqu'à faire rendre à la bouteille de Leyde un son musical perceptible à l'oreille. Dans mes premières expériences je me suis servi du vibrateur de Hertz; plus tard j'ai

employé le dispositif plus puissant signalé par MM. Elihu-Thomson et Tesla. Enfin dans mes recherches récentes j'ai trouvé grand avantage à employer exclusivement l'appareil suivant, dont les expérience de M. Lodge, à propos des paratonnerres, m'ont donné l'idée. Soit AA′ (fig. 1) les armatures inter-

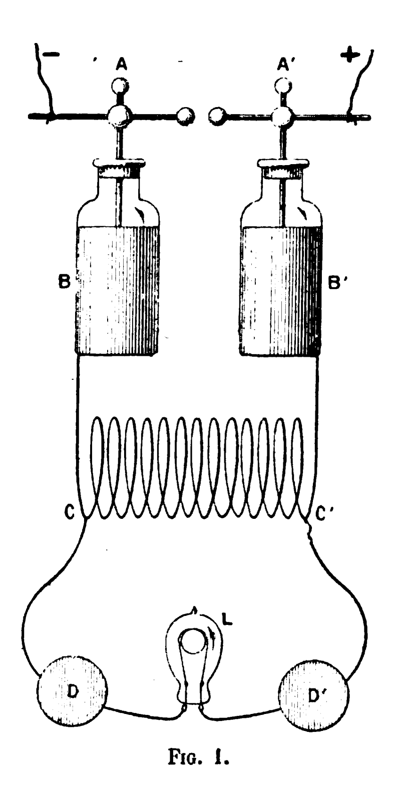


Fig. 1.

nes de deux bouteilles de Leyde montées en cascade. Les armatures sont réunies à une source d'électricité à haut potentiel (machine de Holtz, bobine de Ruhmkorff ou transformateur). Les armatures externes BB′ sont réunies entre elles par un solénoïde CC′ composé d'un gros fil de cuivre faisant 15 à 20 tours. Chaque fois qu'une étincelle part entre AA′, un courant oscillant extrêmement énergique prend naissance dans le solénoïde, à tel point qu'en prenant comme pôles ses extrémités C, C′, on obtient un courant qui peut allumer au blanc une forte lampe à incandescence L, tenue entre deux personnes DD′. L'étincelle qu'on obtient entre CC′ est beaucoup plus longue que celle qui éclate entre AA′. Cela tient à ce que, dans ce cas, la décharge des armatures extérieures BB′ se fait d'une manière *soudaine*, tandis que celle des armatures intérieures AA′ est *préparée*, la différence de potentiel entre les boules allant en croissant jusqu'à ce que l'étincelle éclate. Dans ces conditions la résistance du solénoïde CC′ joue un rôle secondaire tandis que sa

self induction devient prépondérante. On peut rapprocher les effets produits par des décharges très brusques, de ceux donnés en mécanique par les forces instantanées, ainsi que le fait remarquer très judicieusement M. Joubert. Placez un bloc de coton-poudre sur une plaque d'acier ; il brûle lentement si on l'allume ; il brise au contraire la plaque si on le fait détoner au moyen du fulminate de mercure. La même énergie pourtant a été mise en jeu dans les deux cas, mais dans le second la pression développée par les gaz est tellement soudaine que la résistance de l'air devient comparable à celle de l'acier. C'est la différence qui existe dans l'appareil décrit ci-dessus entre la pression électrique développée *graduellement* en AA' *soudainement* au contraire en CC' du moment où la bouteille se décharge. Si l'on veut augmenter la tension du courant il suffit de plonger dans le solénoïde une bobine comprenant un plus grand nombre de tours. Cette bobine est logée dans un tube de verre plein d'huile (fig. 2), qui l'isole complètement. On obtient ainsi facilement un torrent d'étincelles de 15 à 20 centimètres de longueur.

Effets physiologiques des courants à haute fréquence. — On peut utiliser de deux façons différentes les courants ainsi obtenus : 1° soit en leur faisant traverser *directement* les tissus qu'on veut soumettre à leur action ; 2° soit en plongeant ces tissus dans l'*intérieur* du solénoïde, mais sans aucune communication avec lui.

Dans ce second cas les tissus placés dans le solénoïde sont le siège de courants induits extrêmement énergiques, grâce à la fréquence de la source électrique. Ils se comportent comme des conducteurs fermés sur eux-mêmes et sont parcourus par des courants d'induction d'une grande intensité. Au point de vue physiologique, les effets obtenus sont sensiblement les mêmes dans les deux cas. Voici les principaux : 1° Action nulle sur la sensibilité générale et sur la contractilité musculaire. C'est le phénomène le plus frappant. On a des courants capables de porter à l'incandescence une série de lampes électriques. Ces lampes placées entre deux personnes DD' (fig. 1), complétant le circuit, s'allument sans que l'on ressente aucune impression sensorielle. Si le courant est très fort, on éprouve simplement un peu de chaleur aux points d'entrée et de sortie du courant. J'ai pu faire traverser mon corps par des courants de plus de *trois mille* milliampères, alors que des courants d'une intensité dix fois moindre seraient extrêmement dangereux si la fréquence, au lieu d'être de 500,000 à 1 million par seconde, était abaissée à 100, comme cela a lieu pour les courants alternatifs industriels.

On s'est beaucoup inquiété de l'explication à donner de ce résultat paradoxal que j'ai le premier signalé dans mes Leçons du Collège de France (1890) et à la Société de Biologie (24 février, 25 avril et 2 mai 1891) (1). —

(1) Voir l'*Industrie électrique* (25 avril 1892), la *Lumière électrique* (16 avril 1892) et l'*Électricien* (16 avril 1892).



Dans mes communications à la Société de Biologie j'avais émis deux hypothèses : 1° ou bien ces courants, à cause de leur énorme fréquence, passent exclusivement à la surface du corps (on sait, en effet, que les courants à grande fréquence ne *pénètrent pas* et s'écoulent à la surface des conducteurs, comme le fait l'électricité statique); 2° ou bien les nerfs sensitifs et moteurs sont organisés pour répondre seulement à des vibrations de fréquence déterminée. C'est ce que nous voyons, par exemple, pour le nerf optique, dont les terminaisons sont aveugles, pour les ondulations de l'éther d'une période *inférieure* à 497 billions par seconde (rouge) et *supérieure* à 728 billions par seconde (violet).

Le nerf acoustique se trouve dans le même cas pour les vibrations sonores. En deçà et au delà de certaines périodes vibratoires, les sons musicaux n'existent plus et l'oreille reste insensible à ces excitations. On verra ci-dessous que le corps humain ne se comporte pas comme un conducteur métallique. Les courants à haute fréquence, au lieu de s'écouler par la surface du corps, pénètrent dans l'organisme et vont influencer des centres nerveux profondément situés, soit directement, soit en produisant des courants induits. Que ces excitations soient directes ou induites, la somme d'énergie qui traverse l'organisme reste la même et la conclusion est la même dans les deux cas. En employant un courant à haute fréquence, l'organisme est traversé, sans manifester aucune réaction, par des courants dont l'énergie le détruirait si elle était abaissée. On peut expliquer cette innocuité par l'absence d'excitation ou, mieux encore, en admettant que ces courants exercent sur les centres nerveux et sur les muscles cette action particulière si remarquable, étudiée par M. Brown-Séquard sous le nom d'*inhibition*. L'expérience démontre en effet, de la manière la plus frappante, cette action inhibitoire des courants à haute fréquence, comme nous allons le voir :

1° Les tissus traversés par ces courants deviennent rapidement *moins excitables* aux excitants ordinaires. Cette diminution se traduit même par une *analgésie* remarquable qui frappe les points par où le courant pénètre dans le corps. Cette analgésie persiste, suivant les cas et les sujets, de une à vingt minutes.

2° Le système nerveux vaso-moteur est fortement influencé. Si l'on place par exemple un manomètre à mercure dans la carotide d'un chien, on voit la pression artérielle tomber de plusieurs centimètres sous l'influence de ce genre d'électrisation. On peut constater le même phénomène chez l'homme à l'aide du sphygmographe Marey. Il y a donc inhibition manifeste du système nerveux vaso-moteur en dehors de toute sensation consciente. Ce fait prouve que les courants à haute fréquence pénètrent profondément dans l'organisme, comme je l'affirmais plus haut.

3° En continuant un temps assez long, on voit, chez l'homme, la peau se vasculariser et se couvrir de sueur, conséquence naturelle de l'action sur les

vaso-moteurs. On arrive au même résultat en plaçant le sujet sur un tabouret isolant en communication avec une des piles de la bobine à haut potentiel (fig. 2), le second pôle étant en communication avec une plaque métallique isolée supportée à une certaine distance de la tête. Le sujet est soumis de la sorte à l'action d'un champ électrique oscillant.

4° En soumettant un animal entier à ces courants, soit directement, soit en le plongeant dans le solénoïde, on constate une augmentation dans l'intensité des combustions respiratoires. Le thermomètre montre qu'il n'y a pas

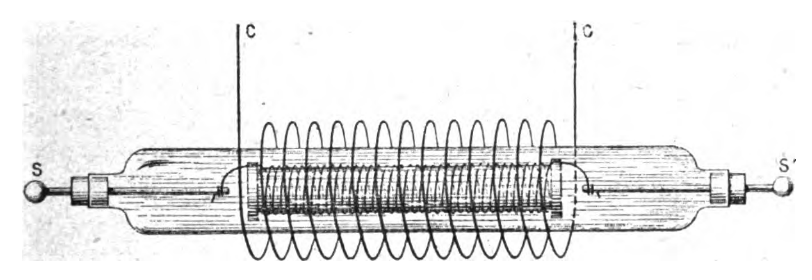


Fig. 2.

élévation de la température centrale. L'excès de chaleur produit est perdu par rayonnement et évaporation, ainsi qu'on le constate en plaçant l'animal dans un des calorimètres que j'ai décrits antérieurement dans ce recueil (année 1890).

5° Pour étudier l'action de ces courants sur la cellule vivante, j'ai employé la levure de bière, et, en collaboration avec M. Charrin, le bacille pyocyanique. Ces dernières recherches feront l'objet d'un prochain mémoire. — Des recherches cliniques sont entreprises également de divers côtés, à mon instigation (1).

Les résultats que je viens de signaler brièvement, et ceux déjà obtenus en clinique me donnent le droit d'espérer que nous possédons dans ces diverses modalités de l'énergie électrique, des ressources thérapeutiques considérables. Depuis de longues années, j'étudie l'action des agents physiques sur les phénomènes de la vie et j'espère que ces expériences serviront à démontrer objectivement que l'alliance de la physique et de la physiologie permet aujourd'hui de constituer, sous le nom de physique biologique, une science bien autonome.

(1) Je suis arrivé à doser l'énergie de ces courants, en plaçant dans le solénoïde un thermomètre à mercure. Les courants induits dans le mercure (courants de Foucault) font monter le thermomètre de 20 à 50 degrés au-dessus de la température ambiante, ce qui permet de se mettre dans des conditions identiques.

Pour séparer les courants alternatifs de sens différent, je fais éclater l'étincelle dans un champ magnétique puissant, les deux ordres de courant sont projetés dans des directions différentes, et on peut les capter par des conducteurs appropriés.

Je reviendrai ultérieurement sur les effets que l'on observe dans ce cas en employant des courants périodiques de même sens.

CONSIDÉRATIONS

SUR

LA PATHOGÉNIE ET LE TRAITEMENT DU RACHITISME

EFFETS FAVORABLES DES BAINS HYDRO-ÉLECTRIQUES

Par le Dr Cl. SAGRETTI, de Rome.

Le rachitisme, maladie de l'enfance, n'affecte pas, de préférence, un sexe plus que l'autre; elle n'est pas, non plus (malgré ce qu'on pourrait penser de prime abord) sensiblement plus fréquente parmi certaines classes de la population. Si l'on constate plus souvent des cas de rachitisme grave dans les classes pauvres, cela tient davantage aux conditions hygiéniques des malades, qu'à la maladie elle-même. Le rachitisme se comporte alors comme une maladie quelconque, — les maladies épidémiques sont là pour en témoigner, — se développant dans un milieu où la vie est malsaine, l'hygiène inconnue, et prenant, par cela même, une allure grave. Mais il n'est pas rare d'observer dans une famille riche des formes graves et mortelles de rachitisme, et il me semble, si je recherche les différences qui existent entre les diverses classes sociales, que ces différences sont dues aux conditions d'existence, d'hygiène et non pas à la maladie elle-même. Aussi, pouvons-nous dire que les classes riches sont touchées seulement par les formes graves par elles-mêmes, pendant que les classes pauvres sont atteintes non seulement par ces formes sévères, mais aussi laissent prendre une allure grave, par suite du manque d'hygiène, aux formes qui auraient été légères dans d'autres conditions. Le fait est, en un mot, qu'on observe les formes atténuées et moyennes du rachitisme à peu près également dans toutes les classes sociales (Rehu).

Quelques-uns croient aussi que la vie efféminée, luxurieuse des ascendants, etc., peut déterminer l'existence du rachitisme chez les descendants; une telle opinion ne saurait résister à la critique ; l'opinion de Parrot, qui fait dériver le rachitisme de la syphilis, n'est pas plus acceptable. Certes, la vie efféminée, luxurieuse, la syphilis des parents peuvent bien aggraver l'évolution du rachitisme, comme de toute autre maladie constitutionnelle, mais elles ne peuvent l'engendrer de toutes pièces.

Du reste, la théorie de Parrot, critiquée spécialement par Carin et Scovesco, dans un ouvrage présenté récemment à l'Académie de Médecine, n'a pas plus de crédit qu'une autre.

Beaucoup de théories ont été proposées pour expliquer la pathogénie du rachitisme et toutes peuvent se rapporter à :

1° La théorie chimique, soit par manque de chaux dans les aliments, soit par absorption insuffisante de la chaux, soit par élimination excessive de la chaux contenue dans l'organisme, ou bien encore la surabondance d'acides.

2° La théorie d'auto-intoxication, laquelle serait d'origine gastro-intestinale (Comby).

3° La théorie inflammatoire (Virchow).

4° La théorie de Cantani.

La théorie chimique ne peut expliquer la pathogénie du rachitisme, soit qu'on le rattache au manque de chaux dans les aliments ou au manque de chaux dans le sang, soit par absorption insuffisante ou par suite d'élimination trop active; la présence d'acides dans le sang n'a pas plus de valeur. En un mot, un grand nombre de cas de rachitisme ne peuvent se rattacher à la théorie chimique. Le défaut capital de cette théorie est de considérer le rachitisme au point de vue de la friabilité des os comme conséquence du défaut de sels calcaires. Ce n'est là qu'un des symptômes du rachitisme. Si le manque de sels calcaires dans le sang était la cause du rachitisme, on devrait le constater par l'analyse chimique, et l'analyse chimique de l'urine, des matières fécales, du sang, n'est pas concluante. Il n'est pas rare d'observer le rachitisme chez des enfants bien nourris, qui ne présentent aucune anomalie au point de vue du défaut de sels calcaires dans le sang, ni dans les matières excrémentitielles. Bien plus, on trouve plus de rachitiques chez les enfants nourris au lait de chèvre ou de vache que parmi ceux nourris au sein et cependant le lait de femme est moins riche en sels calcaires que celui de ces animaux.

Le catarrhe gastro-intestinal ne peut pas davantage être invoqué comme étant la cause du rachitisme, puisque on ne l'observe pas exclusivement chez les enfants dyspeptiques (Niemeyer) et qu'on le rencontre souvent, au contraire, sans qu'il y ait l'ombre d'un désordre des fonctions digestives.

Monti, sur 208 enfants rachitiques, n'en compte que 44 ayant souffert de dyspepsie. Le catarrhe gastro-intestinal, quand il atteint un enfant rachitique, aggrave la maladie mais n'en est pas la cause. Enfin, il n'est pas rare d'observer, surtout dans la classe pauvre, des enfants mal nourris atteints de dyspepsie chronique qui, par suite d'insuffisance alimentaire, les aliments étant mal digérés et l'assimilation misérable, dépérissent de jour en jour mais sans présenter aucun signe de rachitisme; les os sont grêles, comme est grêle tout l'organisme, mais les caractères du rachitisme font défaut. Et non seulement on constate, dans ce cas, comme dans la cholérine, le catarrhe gastro-intestinal, mais encore la présence d'acides anormaux, en particulier de l'acide lactique.

La théorie de l'auto-intoxication peut-elle mieux expliquer le rachitisme que les théories précédentes?

Quand un enfant, écrit Comby, nourri au sein de sa mère ou d'une nourrice devient rachitique, il convient d'en attribuer la cause soit à l'insuffisance, soit à la mauvaise qualité du lait, soit à des tétées irrégulières. Mais Gibert, qui a vu deux enfants nourris par deux excellentes nourrices devenir rachitiques, malgré l'alimentation la plus rationnelle, conclut : « *Une alimentation, quelle qu'elle soit, ne produit jamais le rachitisme.* »

L'analyse de l'urine, des matières fécales, du sang, n'est pas à l'appui de de cette théorie, comme je l'ai dit plus haut. Neubauer, à Wiesbaden, a examiné l'urine de trois enfants rachitiques, parallèlement à l'urine d'un enfant sain; il a trouvé la proportion du phosphate de chaux égale; la même identité a été constatée pour les phosphates magnésiens et pour la quantité totale de l'acide phosphorique. Les résultats opposés obtenus par d'autres observateurs distingués, comme Lehurau et Marchand, ne peuvent s'expliquer qu'en admettant que ces observateurs ont traité non des cas de rachitisme mais d'ostéomalacie infantile.

L'hypothèse d'une anomalie quantitative de phosphate terreux dans l'urine des rachitiques doit donc être considérée comme erronée (Rehu). Cependant je vais revenir sur ce point, plus bas.

Le fait d'avoir trouvé de l'acide lactique dans l'urine des rachitiques n'a pas non plus d'importance, car il n'est pas rare d'en constater des traces dans l'urine lorsque existent des troubles respiratoires qui accompagnent souvent le rachitisme.

Klecinsky a constaté que les excréments des rachitiques sont acides et contiennent une quantité de sels calcaires plus grande que normalement; mais cela ne veut pas dire qu'il y ait eu insuffisance d'absorption, car une acidité exagérée des fèces favorise la solubilité de ces sels et par conséquent leur assimilation (Toralbo).

Dans combien de cas, du reste, ne trouve-t-on pas autre chose dans le sang des rachitiques qu'une diminution des globules rouges et une légère augmentation des globules blancs et du sérum.

Toutes les théories, conclut Cantani, basées sur la conception de l'insuffisance des sels calcaires dans le sang, sont à repousser pour plusieurs motifs et principalement par le suivant : C'est que, dans le rachitisme, seul le système osseux présente des lésions et que tous les autres tissus organiques sont sains ; or, les sels calcaires sont indispensables à la constitution de tous les éléments cellulaires du corps humain, qui, par conséquent, devraient tous souffrir.

Virchow a tenté de donner une explication de la pathogénie du rachitisme en mettant en avant la théorie de l'inflammation.

Cette théorie, soutenue par des cliniciens distingués, parmi lesquels Niemeyer, admet une sorte de perturbation inflammatoire de la nutrition osseuse; une véritable ostéite parenchymateuse, se produisant dans les os en croissance, serait le fait primitif ; le défaut de sels calcaires le fait secondaire. L'inflammation agirait en déterminant des troubles circulatoires, la stase, l'hyperémie passive qui, dans l'unité de temps, diminuent mécaniquement la quantité de sang qui traverse les os et par conséquent la quantité de sels. De même que dans les congestions rénales, l'excrétion urinaire est diminuée parce qu'il passe moins de sang dans un temps donné au travers des glomérules de Malpighi, de même dans le rachitisme, les os reçoivent moins de sels calcaires et se ramollissent par ce fait même.

Au premier aspect, la théorie de Virchow semble satisfaisante, mais, si on réfléchit, elle ne peut être acceptée. Sans insister sur le fait que le rachitisme évolue généralement sans fièvre et sans aucun des caractères qui accompagnent les inflammations des os, pourquoi cette inflammation serait-elle spécialement très différente des autres inflammations osseuses ? Le rachitisme ne serait, à proprement parler, ni la chondrite ni l'ostéite ; et alors les lésions rachitiques prédominant dans le système osseux, il faudrait admettre que la cause de cette inflammation est d'ordre général. Pourquoi donc dans ce cas le système osseux seul manque-t-il de sels calcaires ?

« Cette théorie, écrit Cantani, est purement anatomique. Il est impossible d'oublier que les sels calcaires ont une importance prépondérante dans la formation des os et que faire de la fixation ou de la non fixation des sels calcaires une simple question de mécanique, c'est dire que la cellule osseuse peut s'accroître sans sels calcaires, partie intégrante de leur substratum chimique. »

L'argument principal de ceux qui admettent cette théorie est que les os présentent une réaction alcaline. Or, certains auteurs ont constaté la réaction neutre du centre des os, tandis que d'autres ont constaté leur acidité (acide lactique).

Concluons que la théorie inflammatoire est insuffisante pour expliquer la pathogénie du rachitisme.

Mon savant maître, le professeur Cantani, dans ses leçons sur les échanges nutritifs, donne une nouvelle conception pathogénique du rachitisme. Après avoir exposé les diverses théories, il conclut qu'elles sont toutes insuffisantes à expliquer tous les cas cliniques, parce qu'elles sont trop exclusives. Il reconnaît que toutes sont justes si on les applique à un cas clinique déterminé et que, en les modifiant, on peut arriver à la véritable conception du rachitisme.

Comme base de sa théorie, Cantani admet le manque de sels calcaires dans les os, qu'il fait dériver soit d'une élimination excessive de chaux par

le sang, soit d'une non fixation de la chaux absorbée par les cartilages, soit d'une alimentation contenant trop peu de sels calcaires, soit d'un tube digestif absorbant insuffisamment ces mêmes sels. Il reconnait que les altérations osseuses du rachitisme sont une simple conséquence de la viciation de la nutrition. Si on lui demande de fixer avec précision en quoi consiste cette perturbation nutritive, il répond qu'un point d'interrogation doit être placé là, car toute preuve décisive manque. Néanmoins l'illustre clinicien serait tenté de donner la réponse suivante : « Le système osseux s'altère dans le rachitisme parce que les sels calcaires, stimulant physiologique de leur nutrition, font défaut et non seulement les os mais encore tous les autres tissus sont souffrants, le rachitisme affectant l'organisme tout entier. »

Il conclut enfin : « Pour nous, c'est vouloir diminuer l'importance du rachitisme que de vouloir le limiter à un trouble osseux. Le rachitisme nous apparaît comme une affection constitutionnelle générale aux déterminations localisées. Le fait qui domine est un trouble nutritif général plus ou moins prononcé et consécutif à l'inanition calcaire survenant à l'époque où les os sont doués d'une vie très active, d'un accroissement rapide, et où se produisent les phénomènes de la dentition. Il est possible, en outre, que dans le rachitisme, fasse défaut un autre élément nutritif du système oseux que nous ne connaissons pas. Mais nous admettons que le défaut de sels calcaire est le fait le plus important. Le fait secondaire local est la perturbation nutritive de l'os et l'hypertrophie cellulaire aux épiphyses. »

Il me semble que cette théorie du professeur napolitain est la plus correcte et la plus logique. Elle englobe ce qu'ont de vrais les autres théories et explique tous les phénomènes qui accompagnent le rachitisme.

Elle a, en outre, le grand avantage en donnant la raison de la maladie, de tracer des règles d'hygiène et de thérapeutique, règles qui émanent comme des corollaires de la théorie elle-même.

La cure du rachitisme, si elle est bien comprise, ne demande pas un temps très long. C'est l'affaire de quelques mois et non d'années. Mais il en reste presque toujours quelques traces, et quand le processus pathologique est achevé il n'en reste pas moins des lésions qui durent toute la vie. Dans certains cas ces lésions sont le résultat de l'intensité du mal, mais dans beaucoup d'autres cas elles sont la conséquence de la lenteur avec laquelle s'est effectuée la guérison, la déformation osseuse étant la conséquence de la consistance anormale du tissu osseux chez le rachitique (Cantani). La longue durée de la maladie favorise donc l'établissement des déformations ; tandis que par une prompte et énergique médication instituée dès l'apparition des symptômes, je suis convaincu qu'on aurait moins d'infirmités à déplorer, car si on parvient à guérir la maladie en un temps très court, il n'y a plus de déformations incurables, du moins dans la grande majorité des cas. L'application de ce principe ne dépend pas toujours des médecins,



qu'on ne consulte souvent que trop tard. Notre devoir n'en est pas moins d'agir avec énergie.

Pour obtenir ce résultat : de mettre très vite l'organisme en état de défense, de régulariser sa nutrition, je crois qu'à la cure proposée par Cantini comme à toutes les autres indications proposées, on doit adjoindre la cure électrique.

Je dirai plus bas comment l'électricité agit, probablement, dans le rachitisme ; en attendant je vais rapporter les faits que j'ai pu observer à ce sujet.

En août 1884, je vis un enfant d'environ quatorze mois qui, par suite de débilité osseuse, ne pouvait encore mettre le pied à terre. Du reste, cet enfant était bien nourri, son développement était normal, ses fonctions digestives bonnes. Depuis plus de trois mois il prenait des préparations de chaux, de fer, et dans le cours de juillet, une saison aux bains de mer, avec des bains de courte durée, lui avait été prescrite. La mère m'assura qu'elle n'observait aucune amélioration et que son enfant était toujours aussi faible. Je conseillai les bains hydro-électriques, que l'enfant supporta avec la plus grande facilité, sans pleurer ; en un très petit nombre de bains (le nombre n'a pas été exactement noté), non seulement il put s'appuyer par terre mais même faire quelques pas tout seul.

J'ai guéri, au moyen des bains hydro-électriques, huit autres enfants atteints de rachitisme vrai, avec augmentation de volume des articulations des membres inférieurs, débilité générale, anémie assez prononcée, fontanelles non ossifiées, etc., sans que le diagnostic soit douteux.

Chez trois de ces enfants, les premiers symptômes de rachitisme dataient de deux mois environ ; chez quatre, de trois mois et demi ; chez l'un d'eux, de cinq mois. Cinq de ces enfants avaient commencé à marcher avant les premiers symptômes de la maladie, peu à peu ils en avaient été réduits à se tenir à peine sur les jambes, et dans cette position des douleurs se manifestaient chez presque tous. Trois enfants n'avaient jamais marché et se tenaient à peine debout, tout seuls, pendant quelques minutes, quoique leur âge dépassât seize mois.

Tous ces enfants suivaient, naturellement, depuis quelques mois, le traitement ordinaire, sans résultat très marqué. Trois avaient pris des bains de mer, deux des bains ferrugineux. Chez tous ces malades, la balnéation hydro-électrique produisit rapidement une amélioration marquée, les enfants devenaient plus robustes et plus vigoureux. Sans aucun doute, je puis affirmer que l'action des bains électriques fut d'une efficacité incomparable.

Le docteur Galanti, spécialiste pour les maladies de l'enfance, m'adresse un petit infirme d'environ quinze mois avec le diagnostic : *eclampsia nutans* par rachitisme. Cet enfant présentait les symptômes du rachitisme : faiblesse générale, etc. ; de plus, il avait des mouvements continuels de la

tête et des globes oculaires. Dans ce cas également, le bain électrique amena des résultats concluants; d'abord les mouvements convulsifs de la tête cessèrent, puis ceux des yeux, si bien que la mère me disait que son enfant s'améliorait réellement à vue d'œil; en très peu de temps il put marcher.

Satisfait de ce résultat, le docteur Galanti m'a adressé cinq autres enfants atteints de rachitisme; dans tous les cas, le bain électrique a apporté une amélioration considérable.

Récemment encore, j'ai vu un enfant de vingt-huit mois chez lequel j'ai pu découvrir les symptômes du rachitisme. Quand je le vis pour la première fois, il ne pouvait, sans se plaindre, se redresser sur les jambes, les jointures étaient tuméfiées, il était triste, mélancolique, avait peur de tout et à tout propos. Il avait été traité, par plusieurs de mes confrères les plus distingués, par des prescriptions hygiéniqnes, pharmaceutiques, les bains de mer et les bains ferrugineux.

Les parents avaient ponctuellement suivi les conseils médicaux, mais sans constater une amélioration notable. Ils furent les premiers, durant la cure hydro-électrique, à constater un effet salutaire. L'enfant était moins triste, il commençait à se tenir debout sans se plaindre; non seulement sa vigueur s'était accrue, mais les douleurs des membres inférieurs avaient disparu. Peu à peu cette amélioration s'est accentuée et actuellement l'enfant peut seul faire quelques pas.

Je peux ajouter vingt-quatre autres cas de rachitisme dont je me dispense d'énumérer les symptômes, car ils sont tous à peu près les mêmes. Dans tous ces cas, j'ai constaté que le bain électrique était d'importance primordiale en rendant plus facile et plus prompte la guérison.

Et non seulement la cure hydro-électrique agit utilement dans le rachitisme commençant ou récent, mais aussi dans les cas où la maladie dure depuis longtemps. J'ai traité, entre autres, un enfant de treize ans qui, par suite de rachitisme, avait une déviation du genou et qui était contraint de garder le lit presque constamment, à cause de la douleur qu'il éprouvait dans la station debout. Cette douleur avait persisté malgré la disparition des accidents aigus dus au rachitisme. Même dans ce cas j'ai pu obtenir un résultat excellent : la douleur a disparu et la station debout est devenue possible sans fatigue.

Il va de soi que le bain électrique ne pouvait pas remédier à la déformation articulaire et qu'on a obtenu tout ce qu'il était possible d'espérer.

Et maintenant je dirai quelques mots sur la pathogénie.

Cantani, dans sa théorie sur la pathogénie du rachitisme, en parlant d'une perturbation spéciale de la nutrition, à laquelle il était obligé d'accoler un point d'interrogation, trouve qu'il est impossible d'expliquer tous les cas de rachitisme par le défaut de sels calcaires dans l'organisme : « La même

quantité de chaux, écrit-il, introduite chez un enfant sain et non disposé au rachitisme, et qui est suffisante pour assurer la nutrition osseuse, parce qu'elle est promptement et régulièrement asssimilée, est insuffisante pour un enfant prédisposé au rachitisme. Cela tient à diverses causes inhérentes non pas au système osseux, mais bien à l'organisme tout entier. »

Je crois, en effet, que cette cause est d'ordre général : les sels calcaires qui sont indispensables non seulement à la formation de l'os, mais à la nutrition de tous les tissus organiques, *sont, dans le rachitisme, insuffisamment assimilés.* Il existe des cas de rachitisme qu'aucune théorie ne peut expliquer. Un enfant n'a et n'a eu aucun symptôme dyspepsique, il s'alimente bien, digère facilement ; les urines, les fèces, le sang ne présentent aucune anomalie et pourtant il est rachitique ! Quelle autre cause invoquer, en pareil cas, sinon l'impuissance de l'organisme à fixer les sels calcaires ?

Horsakow a observé que sous l'influence d'aliments pauvres en sels de chaux on pourrait observer, dans le tissu osseux des animaux, des altérations rachitiques analogues à celles qu'on voit dans la race humaine. On peut empêcher les altérations osseuses en ajoutant aux aliments une suffisante quantité de phosphate de chaux. Il est possible, en effet, en diminuant l'apport des sels calcaires, de rendre l'organisme débile, les os ostéomalaciques, mais non de diminuer le pouvoir assimilateur de l'organisme vis-à-vis des sels calcaires, si bien que si on donne de nouveau de la chaux en très peu de temps toute trace de la maladie a disparu. J'en conclus que ce n'est pas le vrai rachitisme qui a été produit expérimentalement en privant les animaux de sels calcaires, pas plus qu'on n'améliore sûrement les vrais rachitiques en leur administrant de la chaux.

En me plaçant à ce point de vue, je crois que les sels calcaires agissent dans le rachitisme comme le fer dans la chlorose. Dans l'une comme dans l'autre maladie, ce n'est pas seulement ce minéral qui fait défaut, mais c'est que le minéral n'est pas fixé par l'organisme, dont les fonctions physiologiques sont troublées. Et le système nerveux ne peut être étranger à cette altération de la nutrition.

Examinons de près le rachitisme.

Il est très rare, dit Rehu, que le rachitisme affecte seulement le système osseux. Je n'ai pour ainsi dire vu aucun cas de cette affection qui soit absolument localisé aux os. Si bien qu'on peut affirmer que le rachitisme, accompagné de complications, est la règle : ces complications sont tellement fréquentes qu'elles ont été considérées par quelques auteurs comme des symptômes essentiels du rachitisme.

Betz, Steiner, Duval et Picot ont noté la fréquence des complications cérébrales. Rehu dit que les lésions cérébrales sont si fréquentes, qu'il se croit autorisé à admettre une connexion, ou tout au moins un rapport, entre

les lésions et l'état rachitique, quoiqu'il ne puisse préciser quel est ce rapport. Une complication qui n'est pas rare est la dilatation des ventricules et l'œdème cérébral, lequel peut prendre une allure aiguë et entraîner la mort. Il est probable que cette complication est le fait de l'hydrémie, mais il est certain qu'elle se rencontre fréquemment dans le rachitisme et qu'il est assez rare de le rencontrer sans rachitisme. On peut invoquer la friabilité de la boîte crânienne pour expliquer l'œdème cérébral, mais cette condition est loin d'être constante.

Le spasme de la glotte se montre aussi souvent concomitamment à des troubles convulsifs et des crampes généralisées. Elsasser a noté la fréquence de cette complication qui fut ensuite confirmée par d'autres auteurs, parmi lesquels Lederer qui, sur 96 enfants atteints de spasme glottique, a observé 92 rachitiques. Pour nous, continue Rehu, nous devons dire que nous n'avons rencontré aucun cas de spasme glottique sans symptômes rachitiques du côté du crâne.

Rehu ajoute que le rachitisme présente souvent une période d'incubation aux symptômes généraux : l'enfant devient triste, taciturne. L'impressionabilité qu'on observe dans la deuxième période peut, dans le début, être excessive; les enfants redoutent la vue des personnes étrangères et parfois même de leur mère. Généralement, l'impressionnabilité est d'autant plus vive que la maladie sera plus grave.

On constate des douleurs spontanées et lancinantes qui se montrent surtout dans les cas à marche rapide. Des sueurs se montrent pendant la nuit, affectant parfois des régions localisées du corps. Les enfants sont fréquemment atteints de catarrhe bronchique.

Comby a noté qu'il est rare de voir le rachitisme avoir un début franc et aigu; les sueurs locales, l'impotence fonctionnelle, l'endolorissemont général, les troubles digestifs réclament l'attention et indiquent que le rachitisme va porchainement apparaître. Il a observé comme symptômes : l'agitation nocturne, l'insomnie, les sueurs profuses, les terreurs nocturnes, l'incontinence d'urine, la dyspnée paroxystique. Il a noté, en outre, des diarrhées rebelles, de l'urticaire, du prurigo, de l'eczéma de la face, du catarrhe bronchique. Si on intervient pour traiter l'eczéma, les phénomènes pulmonaires s'aggravent pour disparaître ou s'atténuer quand la lésion cutanée reparaît.

(La fin au prochain numéro.)

Traduit de l'italien par le Dr J. Larat.

LES MÉTHODES HYDRO-ÉLECTRIQUES EN MÉDECINE

Par M. le Dr W.-S. HEDLEY, de Brighton.

Les questions du genre de celle que je me propose de traiter ici doivent être abordées par deux voies distinctes, quoique convergentes : par la médecine d'un côté et par la physique de l'autre. L'électrothérapeute doit être avant tout un électrophysicien sachant se tenir à la hauteur du progrès de la science électrique, afin de pouvoir se servir de chaque développement pratique. Il se rappellera, par exemple, que les courants ordinaires du commerce passent maintenant devant sa porte et lui offrent, s'il sait en profiter, une source facile et effective d'électricité pour ses recherches physiologiques et pour sa thérapie. Mais avant tout, il doit reconnaître la justesse de cet aphorisme fondamental : « L'électricité doit être dosée », aphorisme qui est tout aussi vrai pour l'électrothérapie que pour les autres sciences appliquées. Mais il faut comprendre ceci en admettant des différences profondes dont l'étendue n'est reconnaissable que par le médecin. Nos amis les physiciens s'amusent, et à bon droit, de nos méthodes électriques inexactes; mais se souviennent-ils toujours que nous avons affaire avec un organisme animal compliqué, au lieu d'un fil de cuivre ou un morceau de charbon. Reconnaissent-ils que nous traitons une machine douée d'activités vitales inexpliquées et qui peuvent réagir de manières diverses et même opposées à un stimulus électrique identique, et que nous travaillons avec un conducteur hétérogène jusqu'à complexité infinie, conducteur qui diffère dans chaque individu, qui change même, dans la santé, d'heure en heure, et qui, dans la maladie, s'altère d'une manière qui dépasse toute prévoyance? Je ne dis pas ceci pour justifier l'inexactitude, mais pour faire remarquer les différences et reconnaître franchement les difficultés qui nous entourent.

Tout ceci bien admis, reste le fait capital que le but de nos recherches et la base de notre art doit se trouver dans le dosage. Nous mettons bien des résultats de l'électrothérapie sur le compte d'activités « vitales » et de propriétés « électives » qui s'expliqueraient facilement par les lois simples de la physique électrique. Il me paraît évident que nous ne parviendrons jamais à sortir de l'empirisme le plus plat et à formuler des lois pour l'électrisation rationnelle, si nous n'essayons pas préalablement de débrouiller les conditions physiques qui, dans l'électrothérapie, sont toujours compliquées.

Les dernières années surtout ont vu un progrès physiologiste sans pareil et des découvertes électriques brillantes. Elles ont vu poindre l'aube d'une époque de précision pour l'électrothérapie. Et l'on peut bien dire que la lumière du jour s'est faite avec l'emploi du milliampèremètre, du volt-

mètre, du rhéostat et du commutateur, avec de meilleures sources de l'électricité et avec l'étude soigneuse des conditions physiques qui gouvernent toute la science électrique.

A la clarté de ce jour, nous commençons à voir dans l'électricité un moyen qui peut être employé en quantité définie, d'une manière définie, pour un but défini. Nous commençons à reconnaître franchement que, à moins de la traiter par des méthodes exactes et à l'aide d'instruments de précision, ses lois seront toujours pour nous des énigmes et son emploi en thérapeutique un tâtonnement aveugle.

Les méthodes hydro-électriques ont été taxées d'empirisme plus peut-être que tout autre moyen d'électrothérapie, et non sans raison. Elles n'ont jamais été soigneusement examinées, et leur pouvoir est par conséquent peu connu, leur part d'utilité mal déterminée. Par exemple, le bain électrique — le plus ordinaire et peut-être le plus utile des moyens hydro-électriques — est ordonné et administré au hasard et sans aucune exactitude. La raison de cette insouciance est facile à trouver. En Angleterre, au moins, ces moyens n'ont été que rarement reconnus par la science ou étudiés par des méthodes exactes. Cet oubli immérité leur donne tout d'abord droit à notre étude; mais ils ont un plus grand intérêt : leur utilité médicale bien reconnue. Si l'on peut démontrer que par ces moyens l'électricité peut être administrée rationnellement, dosée exactement et localisée correctement, ces méthodes prendront de suite leur place parmi les procédés scientifiques accrédités; elles prendront même la première place dans les cas où ils auraient des avantages spéciaux.

De toutes les méthodes hydro-électriques, le bain est la première à étudier, en vertu, non seulement de ses propres mérites, mais aussi de son ancienneté respectable. Il y a plus de dix siècles, paraît-il, que les mères de l'Afrique du Sud avaient l'habitude de baigner leurs enfants malades dans des mares où nageaient des poissons électriques. Et peut-être dix siècles plus tard encore, les médecins de Rome traitaient leurs goutteux avec de l'eau électrisée de la même manière, ou peut-être même d'une façon moins primitive (1). Nous ne pouvons pas malheureusement nous arrêter aux questions d'archéologie; il faut passer aux actualités, et nous commencerons par nous entendre sur les termes que nous emploierons.

La division des bains électriques en *monopolaires* et *bipolaires* est rationnelle et commode. Dans le bain monopolaire, une électrode seulement se trouve dans l'eau, tandis que l'autre s'applique à un endroit du corps du

(1) Les électriciens habiles n'ont que trop souvent partagé le sort de Tullus Hostilius qui, selon le mythe romain, encourut la colère de Jupiter pour ses œuvres de magie et fut tué par un coup de foudre. En termes modernes, il faisait des expériences sur les courants de haute intensité, et, touchant par mégarde un fil découvert, en reçut un choc fatal. (Le prof. CROOKES.)



malade, cou, bras, jambe, etc., qui est hors de l'eau, ceci étant le point d'entrée ou de sortie du courant (anode ou cathode), selon le cas.

Dans le bain bipolaire, les deux électrodes sont dans l'eau ; ni l'une ni l'autre ne sont appliquées directement au corps du patient ; elles agissent toutes les deux par l'intermédiaire de l'eau. Ceci est le bain électrique proprement dit, dont le courant doux et largement distribué a des avantages particuliers qui, dans les cas convenables, en font un moyen excellent d'administrer l'électricité, et par suite une arme presque nécessaire pour le médecin électricien. Je prouverai plus loin que ce moyen est peu économique, mais ceci n'est pas une grave objection à son emploi, vu que nous disposons actuellement d'un pouvoir électrique considérable et que nous savons le contrôler à notre gré. Il est certain que dans le bain monopolaire, tout le courant disponible doit passer par le corps du malade; mais dans le bain bipolaire, les conditions sont bien plus compliquées, et il est fort difficile de déterminer la quantité d'électricité que reçoit le corps.

Les effets physiologiques du bain hydro-électrique sont résumés en ces quelques mots par Erb, quoiqu'il faille dire qu'il ne nous fournit pas beaucoup de détails sur la forme et la quantité du courant dont il se servait :

« La respiration diminuée par le bipolaire; la température augmentée par le monopolaire; l'appétit et la digestion sont améliorés, les fonctions génitales rehaussées, la circulation et la nutrition bonifiées, le sommeil restauré et la vigueur des facultés psychiques et physiques notablement augmentée. En somme, le bain électrique, surtout faradique, a, de l'aveu de tous les expérimentateurs, une action fortement tonique et rafraîchissante sur tout l'organisme. »

L'absence de douleur et la distribution égale du courant dans le bain en font un des meilleurs moyens d'électrisation générale et, en même temps, lui donnent beaucoup de pouvoir concentré sur chaque partie du corps, suivant les indications. On peut y recourir avec d'excellents résultats dans tous les cas de faiblesse générale et de nutrition affaiblie (Erb), dans l'affaiblissement ou épuisement du système nerveux spinal, dans la dyspepsie nerveuse, les palpitations, l'hystérie (Erb), la neurasthénie, l'abattement nerveux, enfin dans plusieurs de ces maladies causées par un dérangement du système nerveux sans lésion appréciable, dites névroses. Il donne d'excellents résultats dans certains états d'irritation de la moëlle épinière, dans le tremblement alcoolique et hydrargyrique, dans le saturnisme, voire dans la paralysie agitante (Lehr, Erb); il est de même utile dans la névrite périphérique, quelle qu'en soit la cause, mais pas peut-être à chaque période de la maladie. Les preuves ne manquent pas de son utilité dans le traitement de la goutte et des effets de la diathèse rhumatismale, tels que le rhumatisme articulaire non aigu, et les diverses suites du rhumatisme ordinaire. Il nous

fournit même le plus puissant moyen qui existe contre les commencements d'un mal, étroitement lié avec le rhumatisme par affinité pathologique, quoiqu'il en soit distinct et bien plus intraitable : j'ai nommé le rhumatisme noueux.

Nous nous hasardons probablement sur un terrain beaucoup plus contesté, en y cherchant un remède contre la paralysie spinale spasmodique due à la sclérose latérale primitive. En effet, les débris durent toujours de l'ancienne superstition, qui voulait que l'électricité fût avant tout et même exclusivement un excitant, un moyen de pousser à l'action un muscle paresseux; car dans cette hypothèse il serait contre-indiqué tout comme la strychnine, étant censé augmenter le spasme déjà existant. Mais l'électrothérapeute qui a traversé cette phase sait parfaitement que quelques formes du courant, et quelques méthodes de son application, surtout les méthodes thermo-électriques, sont de la plus grande utilité dans la première période, la seule qui soit curable, de cette maladie.

On peut en dire autant d'une autre espèce de maladie spasmodique, de celle que Raynaud, qui l'a décrite le premier, attribuait « au spasme capillaire, produit par une hyperexcitabilité des centres vaso-moteurs ». Ici encore il faut avouer que la pathogénie nous échappe, et nous ne nous arrêtons point aux spéculations oiseuses. Mais il paraît hors de doute qu'il s'agit, d'abord d'une excitabilité de certains centres nerveux, probablement héritée; et en second lieu qu'il y a toujours un spasme local vasomoteur, quelle qu'en soit la cause directe, qui pourrait du reste exiger un traitement approprié. Il n'est pas difficile de conclure à l'utilité théorique de l'électricité; et il y a des preuves abondantes en clinique que l'emploi du courant électrique, surtout par les méthodes thermo-électriques, a réalisé des succès sérieux.

Je ne dois pas omettre une des dernières et des plus utiles applications du bain hydro-électrique pour traiter les suites de la grippe, surtout celles des membres.

Les dernières additions à nos connaissances scientifiques du bain électrique se trouvent dans les travaux des Drs Gautier et Larat. Ils ont établi, tant par les expériences physiologiques que par les résultats cliniques, qu'une électrisation générale peut modifier les désordres nutritifs, en agissant sur la vie cellulaire et sur les oxydations. Ces observateurs distingués sont les premiers qui aient appliqué les courants sinusoïdaux à la cure des diathèses, d'une façon systématique. Le bain électrique est, sans doute, un moyen d'électrisation générale; mais il nous donne en même temps le pouvoir de le localiser dans une certaine proportion, en disposant à volonté les électrodes.

Après la question des indications thérapeutiques vient naturellement celle du dosage. C'est une question qui, dans l'électrothérapie, doit toujours

être laissée soigneusement ouverte; et qui, dans le cas spécial du bain électrique, est compliquée davantage par la nécessité de savoir combien du courant total du bain est reçu par le malade, avant de pouvoir juger la dose convenable du courant.

En tous cas, la durée de chaque immersion ne doit presque jamais dépasser quinze à vingt minutes.

Pour bien diriger le traitement, ces méthodes exigent un matériel électrique tout aussi complet que les autres moyens d'électrisation. En effet, si nous réfléchissons sur la variété des résultats que nous pouvons produire et l'abondance des courants dont nous disposons, il devient évident que nous devons absolument savoir les contrôler avec pleine sûreté et facilité.

Voici les détails de l'équipement :

1° Une pile à basse résistance, mais pouvant donner un courant fort, soit 300 à 400 milliampères pour la R calculée. Si nous prenons notre courant d'une source de lumière électrique publique, il sera nécessaire de se munir de « shunts » et de résistances convenables, aussi bien que d'un « cut-out » sûr. J'émettrai quelques idées à ce sujet dans un prochain chapitre.

2° Un moyen d'ouvrir et de fermer le circuit et de graduer doucement la force, afin d'éviter la douleur et le choc, c'est-à-dire un collecteur du courant ou, pour les circuits à dynamo, un rhéostat facile à ajuster.

3° Un mètre à milliampères, c'est-à-dire un galvanomètre gradué en milliampères, et pouvant enregistrer jusqu'à 500 milliampères.

4° Une bobine forte d'induction pour le bain faradique, ou bien le débit d'une dynamo alternante.

5° Un moyen de pouvoir changer subitement le courant ou de changer les pôles et aussi un appareil pour combiner les courants (clef de de Watteville).

Un voltmètre sera souvent utile, mais n'est pas absolument nécessaire.

Les dispositions convenables pour administrer un bain électrique varient dans une certaine mesure, selon les vues du médecin et les indications propres à chaque malade.

Mais il y a quelques règles générales qui ne doivent jamais être négligées, dont la première veut que l'utilité du bain dépend souvent d'une attention soigneuse à beaucoup de détails en apparence insignifiants.

Il est clair que la baignoire ne doit point être en métal, car, quelque soin que l'on ait mis à couvrir le métal, le courant y arrivera tôt ou tard et prendra cette voie au lieu de passer par l'eau. Pour la même raison, on n'ajoutera rien pour augmenter la conductibilité de l'eau, car, dans ce cas, le courant refuserait de la quitter, mais passerait autour du corps du patient, au lieu d'y entrer, à aucun endroit ou en aucune proportion, si minime qu'elle soit. Mais cette règle ne s'applique pas quand le bain galvanique est employé pour éliminer les poisons métalliques : dans le saturnisme, l'hydrargyrisme, etc. Alors le bain est disposé ainsi : l'électrode positive est appliquée

à une partie du corps hors de l'eau, soit par le moyen d'une électrode en barre empoignée par le malade, et l'électrode négative est attachée à une baignoire en métal ou à une grande plaque de cuivre placée dans un bain ordinaire. Le poison métallique est emporté dans le sens du courant, quitte le corps du malade avec lui; une partie reste dans l'eau, tandis qu'il est déposé en quantité plus grande sur la surface de la baignoire en cuivre ou sur la plaque qui lui est substituée.

La baignoire doit être en bois de chêne ou en porcelaine, ou plus simplement porcelainée; cette dernière est préférable. Les fils conducteurs et les tuyaux de dégagement doivent être isolés avec soin, les derniers étant isolés de la terre par un court tuyautage en caoutchouc près de la baignoire.

La baignoire dont je me sers est une cuve ovoïde en chêne, longue de 1m473, et la plus grande largeur, de 75 cent.; 50 mill. plus près de la tête que du pied de la baignoire, et d'une hauteur, à la tête, de 60 cent., au pied, 42 cent. J'ai cinq électrodes fixes, en métal poli, couvertes seulement d'une charpente en bois légère, amovible, qui ont les grandeurs suivantes: l'électrode cervicale, 28 × 29 cent.; la lombaire, 24 × 17 cent.; les latérales (2), 26,5 × 18 cent.; la glutéale (circulaire), 30 cent. de diamètre; la terminale au pied, 22 × 38 cent. Il y a en outre une électrode pour les bains monopolaires; une barre métallique amovible, de 2 centimètres de diamètre, couverte en peau de chamois et pouvant être facilement empoignée. Ces électrodes communiquent, par des fils bien isolés, avec sept terminaux, et ceux-ci, à leur tour, avec un « commutateur », ou plutôt avec un appareil à chevilles qui puissent être ajoutées pour faire passer le courant dans l'électrode voulue, soit comme anode, soit comme kathode (« plug-switchboard »). La communication avec la pile ou la bobine se fait au moyen de deux fils bien isolés, attachés à deux vis de pression sur le commutateur.

La seule chose qui soit encore à désirer est une électrode dite « en rame », ayant un long manche isolé; cette électrode peut être portée sur tel endroit où le médecin voudrait concentrer le courant.

Quant à la température du bain, pour ma part, je préfère celle de 33° à 37° C.

(*La fin au prochain numéro.*)

L'AUTOCONDUCTION

OU

NOUVELLE MÉTHODE D'ÉLECTRISATION DES ÊTRES VIVANTS

Mesure des champs magnétiques de grande fréquence (1)

Par M. A. D'ARSONVAL

On emploie actuellement, en électrothérapie, trois procédés principaux d'électisation, qui sont : 1° la *franklinisation*; 2° la *voltaïsation*; 3° la *faradisation*, suivant que l'on a recours, comme source électrique, aux machines électrostatiques, à la pile ou à la bobine d'induction. A ces trois méthodes, j'en ai récemment ajouté deux autres : 1° la voltaïsation sinusoïdale, et 2° l'électrisation par les courants de haute fréquence.

Dans tous ces procédés, le corps humain est mis en communication matérielle avec la source électrique au moyen de conducteurs appropriés qui constituent les rhéophores. Dans la nouvelle méthode que je vais décrire sous le nom d'*autoconduction*, il n'en est plus ainsi : l'être en expérience est complètement isolé de la source électrique. Les courants qui circulent dans l'individu ne lui parviennent pas au moyen de conducteurs; ils prennent naissance dans ses propres tissus, jouant le rôle de circuit induit fermé sur lui-même.

Ces courants peuvent acquérir une puissance considérable, car ils ne produisent aucune douleur, ni aucun phénomène conscient chez l'individu qui en est le siège. Ils agissent néanmoins énergiquement sur la vitalité des tissus.

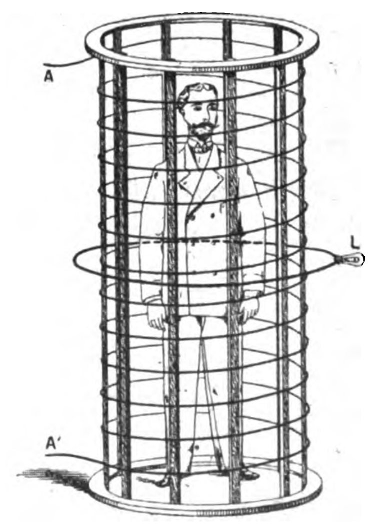


Fig. 1.

J'obtiens ce résultat en plongeant le sujet tout entier, ou une partie seulement de son corps, dans un champ magnétique oscillant, de très haute fréquence.

Ce champ magnétique alternatif est produit de la façon suivante : sur un cylindre en matière isolante (carton, bois ou verre, suivant les dimensions de l'appareil), est enroulé en une ou plusieurs couches, un câble à lumière soigneusement isolé. On constitue de la sorte un solénoïde, *dans l'intérieur* duquel on place le sujet à électriser. Ce solénoïde est traversé par

---

(1) Communication faite à l'Académie des Sciences.

la décharge d'un condensateur, rendue oscillatoire par les procédés décrits dans ma conférence à la Société de Physique (20 avril 1892).

J'emploie, comme condensateur, de 2 à 12 bouteilles de Leyde cylindriques, disposées en deux batteries, reliées en cascade, dont la surface couverte a 50 centimètres de haut sur 20 centimètres de diamètre.

La charge est effectuée périodiquement par un transformateur donnant environ 15,000 volts. Ce transformateur est animé par un alternateur Siemens, sans fer, pouvant donner, au maximum, un courant de 12 ampères sous 350 volts.

La fréquence est de 60 périodes par seconde. Dans ces conditions, la puissance d'induction du solénoïde, sur tout corps conducteur, plongé dans son intérieur, est vraiment étonnante, comme le montrent les expériences suivantes :

1° On plonge dans un solénoïde (composé de 3 à 5 tours d'un câble à 10 brins de 8 millimètres carrés) un fil de cuivre roulé en un cercle unique, dont les extrémités portent une lampe de 100 bougies, consommant 3 ampères sous 110 volts; cette lampe est portée au blanc éblouissant;

2° Un homme arrondit ses bras de façon à embrasser le solénoïde et tient dans chaque main les extrémités d'une lampe à incandescence. Le circuit formé par les bras est le siège d'un courant induit assez puissant pour allumer cette lampe qui prend 1/10 d'ampère environ. On diminue, autant que possible, la résistance de la peau des mains, en les plongeant dans deux vases contenant de l'eau salée chaude.

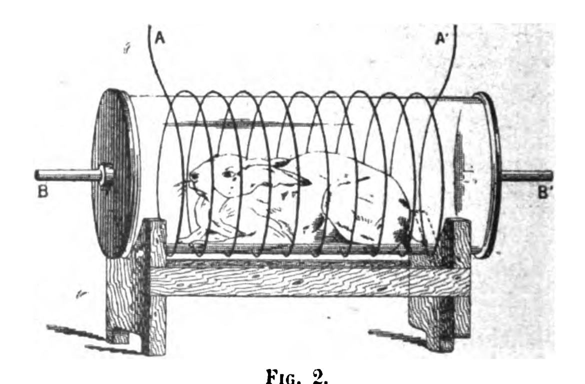


Fig. 2.

L'alternateur peut être remplacé par une puissante bobine de Ruhmkorff qu'animent des accumulateurs pour opérer la charge périodique du condensateur. Les effets sont naturellement moins puissants, mais ce dispositif suffit néanmoins pour mettre en évidence la puissance d'induction du champ magnétique et son action sur l'organisme.

Pour mesurer la puissance de champs magnétiques de cette fréquence,

j'ai complètement échoué avec toutes les méthodes de mesure usitées pour les basses fréquences. Cette mesure était essentielle dans mes recherches, pour pouvoir me placer toujours dans des conditions identiques. Je suis parvenu à l'effectuer très simplement en utilisant les courants de Foucault, de la manière suivante :

Dans un petit solénoïde relié en série, au grand qui contient l'animal, je plonge un thermomètre à mercure. Le mercure est le siège de courants de Foucault qui l'échauffent très rapidement. Avec 4 jarres, la température du thermomètre s'élève à plus de 150° en quelques secondes.

L'effet calorique mesure le produit de la fréquence par le carré du courant et permet d'opérer dans des champs identiques. Pour les faibles puissances, où il faut tenir compte des variations de la température de l'air, je remplace le thermomètre à mercure par un thermomètre à pétrole ou à air dont le réservoir renferme un petit tube de cuivre.

Ce mode d'électrisation exerce une action très puissante sur les phénomènes intimes de la nutrition, comme le montrent l'analyse des produits de la respiration et le fonctionnement des organismes inférieurs. Je reviendrai en détails sur ces effets, me bornant dans cette note à indiquer les procédés physiques qui m'ont permis de les obtenir.

***

A l'occasion de cette communication, M. Cornu ajoute :

M. d'Arsonval nous a rendus témoins, M. Marey et moi, des principaux résultats consignés dans la note précédente. Nous avons été particulièrement frappés de l'expérience dans laquelle six lampes (125 volts — 0,8 ampère) ont été portées à l'incandescence dans le circuit formé par nos bras, circuit formant dérivation sur les extrémités du solénoïde induit par les décharges oscillantes. Nous n'avons pas éprouvé la moindre impression par le passage du flux électrique auquel nous étions soumis : on ne pouvait cependant pas douter de l'énorme quantité d'énergie traversant notre corps (900 volts — 0,8 ampère = 720 watts) : elle se manifestait soit par l'incandescence des lampes, soit par les étincelles vives et nombreuses qui se produisaient à la rupture du circuit. Cette même quantité d'énergie électrique, transmise sous forme de courants alternatifs à longues périodes (de 100 à 10,000 par seconde), aurait suffi pour nous foudroyer. Dans les conditions ci-dessus, elle ne produisait aucune sensation appréciable.

VARIÉTÉS

L'effluve électrique employée comme moyen de traitement des prurits cutanés rebelles,

Par M. H. LELOIR.

On sait combien, dans certains cas, sont pénibles, rebelles et parfois très graves, certains prurits cutanés. Dans un certain nombre de cas où toute médication interne et locale avait échoué, j'ai eu recours à l'électricité. Dans deux cas de prurit localisé, l'électrolyse pratiquée en enfonçant profondément les aiguilles dans les tissus a amené une guérison rapide; mais cette méthode est très douloureuse et n'est applicable qu'à des prurits très localisés.

J'ai dû abandonner la faradisation au pinceau, qui ne m'a donné que des résultats très irréguliers.

Depuis environ deux ans, j'ai employé, avec les résultats les plus inattendus, l'effluve électrique dans environ vingt-cinq cas de prurit localisé ou généralisé des plus tenaces, ayant résisté à tout traitement.

Grâce à la collaboration de mon collègue M. Doumer, j'ai traité ainsi des cas de prurit vulvaire, de prurit anal, de prurit des extrémités.

Bon nombre de cas ont été guéris au bout d'un nombre de séances variable. L'état eczémateux ou lichénoïde consécutif au prurit a disparu.

Dans un certain nombre de cas, le prurit a été amendé plus ou moins notablement, mais n'a pas disparu en entier.

Enfin, dans quelques cas, le prurit a résisté à tout traitement.

J'ai obtenu des effets analogues dans le traitement du prurit généralisé, mais les résultats ont été moins bons que pour le prurit localisé.

Pour employer l'effluve, voici comment on procède :

Le malade est placé sur un tabouret à pieds de verre relié à l'un des pôles d'une puissante machine statique; puis on approche de la région malade à dix ou quinze centimètres environ, une pointe métallique située à l'autre pôle de la machine. Dans ces conditions, le sujet éprouve la sensation d'un souffle frais accompagné parfois de légers picotements nullement désagréables. La pointe doit être promenée lentement sur toute la région malade. La durée totale de l'application doit être d'environ douze à quinze minutes, rarement plus.

Cette méthode peut rendre de grands services dans le cas de prurits cutanés rebelles. Je me propose de revenir sur cette question avec plus de détails dans un travail que je publierai avec mon collègue M. Doumer.

(*Société de Biologie.*)



Électrolyse et rétrécissement de l'urètre (1).

M. TUFFIER lit un rapport sur un travail de M. Desnos. Le passage de 15 milliampères dans l'urètre amène des lésions graves de l'urètre.

Il paraît évident que les courants d'une intensité semblable produisent des rétrécissements. Mais il en est de même quand on se sert des courants faibles.

L'urêtre d'un chien soumis à un courant de 4 ou 5 milliampères le supporte assez bien.

Quand on abat l'animal, au bout de quelques jours, on voit que la muqueuse est peu altérée, mais il existe une ecchymose sous-muqueuse d'étendue variable. Il est probable qu'il se développe au niveau de l'ecchymose un travail de cicatrice, travail qui aboutit à une sténose urétrale.

L'électrolyse a-t-elle besoin de hautes intensités pour amener la guérison d'un rétrécissement? Non. M. Desnos a déterminé un rétrécissement traumatique de l'urètre chez un chien. Il a fait passer un faible courant dans le canal. Le lendemain on put mettre dans l'urètre une assez grosse bougie; mais un mois après le rétrécissement était très prononcé. Le bénéfice de l'électrolyse n'est donc que transitoire. La récidive est la règle.

M. Tuffier croit que l'électrolyse peut être appliquée à certains rétrécissements, dans des cas spéciaux qu'il faut déterminer.

M. REYNIER a eu l'occasion de traiter par l'électrolyse neuf malades atteints de rétrécissement de l'urètre. La sténose siégeait dans la portion membraneuse, à 9 ou 10 centimètres environ du méat. Dans tous les cas, il s'agissait non d'un spasme, mais d'un rétrécissement.

Pour amener la section du rétrécissement, il a toujours été nécessaire de faire passer un certain nombre de milliampères.

Dans trois cas, M. Reynier a constaté des accidents post-opératoires, malgré les soins antiseptiques qui avaient été pris, malgré l'administration préalable de plusieurs grammes de salol.

Il n'est pas indifférent de pratiquer une solution de continuité d'un urètre sain, au niveau d'une portion spasmodiquement contractée. Un rétrécissement cicatriciel peut être la conséquence d'une telle perte de substance.

Les courants ont toujours été douloureux, malgré des injections de cocaïne faites au préalable dans l'urèthre.

L'électrolyse amène la production d'une eschare. L'urine passe sur des tissus sphacélés; dans ces conditions, il peut se produire des phénomènes septiques.

Les quelques résultats que l'électrolyse a donnés à M. Reynier ne sont pas suffisants pour recommander cette opération de préférence à l'urétrotomie interne.

M. MOTY. — Un malade eut, il y a deux ans, une urétrite. Un rétrécissement fut la conséquence de l'infection gonorrhéique. Bientôt on ne put passer qu'une bougie filiforme. L'électrolyse à boule fut introduite avec difficulté. Le couteau permit d'augmenter la section.

On passa enfin le nº 16; mais on perdit rapidement ce qui avait été gagné, et le rétrécissement devint de nouveau assez serré.

M. Moty parle d'un nouveau procédé qu'il employa. L'instrument qui laisse passer le courant ne franchit pas le point rétréci. C'est à la faveur d'un liquide que le courant traversa le rétrécissement.

(1) Société de Chirurgie, séance du 14 juin 1893.

Le malade souffrit peu, malgré le passage de 40 milliampères. M. Moty a pu passer une assez grosse sonde après l'opération.

M. Tuffier. — Si on faisait l'électrolyse à un individu atteint de spasme urétral, l'opération ne serait pas sans inconvénient. Un rétrécissement consécutif serait le résultat de cette erreur de diagnostic et de traitement.

L'antisepsie urinaire par le salol est à peu près illusoire. On n'a jamais constaté la disparition des micro-organismes dans l'urine, malgré l'ingestion prolongée de fortes doses de salol et d'autres antiseptiques.

On peut avoir des accidents et des récidives avec l'électrolyse. La supériorité de cette opération n'est pas démontrée.

On ne peut pas déclarer qu'après l'électrolyse on n'aura pas un rétrécissement. A l'avenir, il faudra dire exactement à quel rétrécissement on s'est adressé pour connaître la valeur thérapeutique de l'électrolyse. Certains rétrécissements se laissent facilement guérir, d'autres semblent rebelles à des traitements bien conduits.

Le cas de M. Moty était peut-être susceptible d'être traité avantageusement par l'urétrectomie. Chez un malade, M. Tuffier, après avoir faussé un urétrotome, a dû faire l'urétrectomie, et ce malade est bien guéri de son rétrécissement profond. Il est vrai qu'il a en ce moment un autre rétrécissement; mais celui-ci est peu éloigné du méat.

M. Bazy passe en revue les différents procédés d'électrolyse. On peut obtenir des succès, mais on constate souvent des récidives. Dans les rétrécissements circulaires, les scarifications font mieux que le traitement électrolytique.

Sur les variations pathologiques de la résistance du corps au courant galvanique, par le Dr Verhoogen (1).

Le Dr Verhoogen, après avoir exposé différentes méthodes de détermination de la résistance de l'organisme normal au passage du courant galvanique, rappelle les faits connus jusqu'à ce jour, relativement aux variations de cette résistance dans certains cas pathologiques :

Eulenburg a constaté que la résistance au courant galvanique est fortement augmentée dans le myxœdème et la sclérodermie.

Vigouroux et Séglas ont noté une forte augmentation de résistance chez les mélancoliques.

Eulenburg attribue ces variations de résistance aux conditions de la circulation et spécialement au degré de tonicité vasculaire. On les rencontre également dans certaines affections centrales et périphériques : hémiplégie cérébrale, paralysie spinale, névrite, etc.

La résistance normale étant de 3,000 ohms, dit le même auteur, elle est de 400 à 1,500 dans la maladie de Basedow, 15,000 dans l'hystérie, et de 50,000 à 100,000 dans la mélancolie.

Comme contribution à l'étude de cette question, M. Verhoogen apporte deux faits nouveaux :

Le premier a trait à un homme de quarante-cinq ans, atteint d'une paraplégie devenue complète au bout de deux ans. On notait aussi un œdème assez considérable aux deux membres inférieurs, principalement à droite. De plus, l'existence

(1) Rapport par le Dr Herman, à la Société médico-chirurgicale de Liège, mai 1893.

d'une gibbosité assez prononcée confirmait le diagnostic de compression de la moelle.

Avant que la trépanation du rachis fût entreprise, M. Verhoogen examina le malade au moyen de l'électricité et constata les faits suivants : la sensibilité faradique est affaiblie dans les deux membres inférieurs, la sensibilité galvanique est intacte. En même temps, le membre inférieur gauche présente une augmentation manifeste de la résistance électrique, qui est, dans ce membre, cinq fois plus forte que dans les autres parties du corps.

Les réactions électriques des muscles sont partout normales.

Le réflexe rotulien est conservé à droite, aboli à gauche.

Pas d'atrophie musculaire.

En présence de ces faits, M. Verhoogen pense que l'augmentation de résistance dans le membre inférieur gauche ainsi que la diminution de la sensibilité faradique dans les deux membres inférieurs est due très probablement à une sclérose des cordons postérieurs (sclérose partielle à droite, puisque le réflexe rotulien y est conservé).

La trépanation du rachis au niveau de la gibbosité (4° — 6° dorsales) montra, en dessous d'un sillon transversal dû à la compression de la moelle, un épaississement manifeste des cordons postérieurs.

En somme, il y avait ici, outre la compression de la moelle, une sclérose des cordons postérieurs, et c'est à cette dernière altération que l'auteur rapporte les variations de résistance électrique qu'il a observées dans les membres inférieurs.

Le second cas se rapporte à une jeune fille d'une vingtaine d'années, présentant une atrophie musculaire d'origine tabétique. Cette atrophie porte sur les petits muscles de la main gauche.

Or, toute la face palmaire de la main, depuis le poignet jusqu'à l'extrémité des doigts, présente une résistance électrique trois fois plus considérable que dans la région correspondante du côté droit.

L'origine tabétique de l'affection étant sûrement établie, n'est-on pas en droit de se demander si ce n'est pas précisément à une sclérose du cordon postérieur correspondant que l'on doit attribuer l'augmentation de résistance dans la main atrophiée.

En résumé, les deux faits signalés par M. Verhoogen sont fort intéressants, mais — et l'auteur est le premier à le reconnaître — étant isolés, ils ne permettent pas de conclure. Il ne doit pas être difficile, surtout dans les cliniques de maladies nerveuses, de rechercher si la sclérose des cordons postérieurs amène d'une façon constante une augmentation de résistance électrique dans les parties du corps desservies par ces cordons.

Je vous propose, messieurs, de voter des remercîments à l'auteur et de déposer honorablement son travail à la bibliothèque. (Adopté.)

De l'emploi du bain électrique dans le traitement des hémorragies post-partum.

Depuis plusieurs années, divers auteurs (Tripier, Cleveland, etc.) ont appliqué avec succès la faradisation au traitement des hémorragies de la délivrance. A l'hôpital de la Maternité de Bogota, dans le service de M. le docteur Buendia, dont j'étais l'interne en l'année 1891, l'occasion s'est également présentée d'employer l'électricité dans un certain nombre de cas d'hémorragies post-partum,

et nous n'avons eu qu'à nous louer des résultats que nous en avons obtenus. Parmi les méthodes d'électrisation auxquelles nous avons eu recours, nous tenons à signaler le *bain faradique,* qui nous a admirablement réussi dans deux cas d'une gravité exceptionnelle.

L'une de nos malades, âgée de trente ans, après avoir eu, pendant les premiers jours qui suivirent l'accouchement, un écoulement lochial abondant, vit survenir, le soir du neuvième jour, une violente métrorrhagie qui résista à la faradisation interne (pôle négatif dans la cavité de l'utérus, pôle positif sur l'hypogastre, séances de dix minutes répétées plusieurs fois). Nous prescrivîmes une injection d'ergotine et une potion stimulante à la teinture de cannelle et à l'antipyrine. Le lendemain matin, la malade pouvait à peine remuer et il lui était impossible de parler; l'hémorragie était moins abondante, mais elle avait continué toute la nuit. Nous eûmes alors l'idée de recourir au bain faradique. On plaça l'accouchée dans un bain de siège d'eau salée, à la température de 30° C., de telle façon que le niveau de l'eau atteignît l'épigastre de la malade. Le pôle positif d'un appareil volta-faradique de Gaiffe (modèle moyen) fut immergé dans le bain et le pôle négatif fut placé dans un bassin plein d'eau dans lequel la femme plongea la main. Nous fîmes passer l'extra-courant du fil gros inducteur. Le bain dura quinze minutes; quand on en fit sortir la malade, elle était gaie, la parole et les forces étaient revenues et, fait important, l'hémorragie s'était arrêtée pour ne plus reparaître. Dix jours plus tard, la malade quittait le service très bien portante.

Une autre jeune femme, âgée de vingt ans, d'un tempérament lympathique et présentant des antécédents syphilitiques, eut un accouchement laborieux, suivi de l'expulsion tardive, mais complète, du placenta et de ses annexes. Une hémorragie lente survint la nuit suivante; on administra à l'accouchée deux cachets d'ergot de seigle de 50 centigrammes chacun et une potion vineuse à la teinture de cannelle, à prendre par petits verres. L'hémorragie, qui avait continué toute la nuit, devint si abondante le matin que la malade, immobile sur son lit et pâle comme la cire, paraissait n'avoir plus que quelques instants à vivre.

Nous nous décidâmes à la faire placer dans un bain de siège contenant de l'eau salée à 45° C. (pôle positif dans le bain et pôle négatif dans un bassin voisin, extra-courant de l'appareil volta-faradique de Gaiffe). La malade eut une syncope quand on la mit dans la baignoire; des mouvements convulsifs se produisirent dans la main gauche quand on la plongea dans l'eau. La séance dura vingt minutes; au bout d'un quart d'heure la femme avait déjà repris ses sens et la parole lui était revenue; on lui donna un verre d'une boisson cordiale et, quand elle fut reportée sur son lit, l'amélioration était telle que, sans la pâleur, on ne se serait pas douté qu'elle avait eu une hémorragie aussi grave.

L'utérus mesurait, avant le bain, 14 centimètres de longueur sur 11 de largeur et, après le bain, seulement 9 centimètres de longueur sur 7 de largeur; le pouls, qui était à peine perceptible, était devenu fort et rapide.

En examinant le vagin pour voir si l'hémorragie avait cessé, nous le trouvâmes complètement obturé par un caillot fibrineux et résistant; dans l'après-midi le caillot avait disparu et l'hémorragie ne se reproduisit plus. Les jours suivants, il survint un écoulement lochial, séreux et peu abondant. Plus tard, nous vîmes apparaître dans la jambe gauche une phlegmatia alba dolens qui guérit au bout de peu de temps, et la malade ne tarda pas à quitter le service tout à fait remise, quoique encore anémique.

Comme on le voit d'après ces deux faits, le bon résultat obtenu semble dû à la grande réduction de volume que subit l'utérus pendant le bain faradique.

Peut-être faut-il aussi tenir compte du tampon fibrineux et résistant qui se forme dans le canal génital, et qui reproduit en quelque sorte la méthode de tamponnement recommandée par M. le docteur Dührssen dans les hémorragies post-partum par inertie de l'utérus. Nous ne croyons pas qu'il soit bien besoin d'avoir recours à un moyen aussi violent que l'inversion artificielle de l'utérus, suivie de l'application de la bande d'Esmarch, selon le procédé de M. le docteur J. Kocks, privat-docent de gynécologie à la Faculté de Médecine de Bonn.

Nous avons employé avec succès dans sept autres cas d'hémorragies post-partum les procédés déjà connus de faradisation, que nous considérons comme le plus rapide et le plus énergique des moyens hémostatiques. Pour ce qui concerne spécialement le bain faradique, nous n'hésitons pas à en conseiller l'usage aux praticiens, en raison même de son efficacité et de sa simplicité.

(*La Semaine médicale.*) Dr F. MONTOYA.

Hypnotisme. — Les somnambules de la Charité. — Magnétiseurs et médecins. — Double vue. — Les effluves lumineux. — Polarisation du corps humain. — Colorations perçues par les hypnotisés. — Rouge, bleu, jaune. — L'homme tricolore. — Le cerveau d'un chien. — Coloration des effluves dans l'état de santé. — Diagnostic original des affections nerveuses. — Modification des teintes avec la maladie. — Le noir en somnambulisme.

On en voit de toutes les couleurs à la Charité, dans le service de M. le Dr Luys. Et ce n'est pas d'aujourd'hui. M. Luys vient encore de communiquer à la Société de Biologie quelques faits intéressants que nous mentionnerons brièvement, sans les commenter ni les discuter, ce qui pourrait nous mener un peu loin. Les magnétiseurs, que l'on a un peu trop dédaignés jadis, ont les premiers avancé que leurs sujets endormis voyaient s'échapper du bout des doigts de l'opérateur des effluves lumineux. La vue des somnambules posséderait une acuité exceptionnelle. M. Luys a trouvé, de son côté, que certains de ses malades en état de somnambulisme acquéraient la faculté de distinguer, — ce que personne, certes, ne ferait à simple vue, — les pôles des aimants, de l'aiguille aimantée, les pôles d'une pile électrique, etc. Ces sujets voient s'échapper du pôle positif des effluves rouges, du pôle négatif des effluves bleus; la ligne neutre apparaît en jaune.

Les magnétiseurs encore, avec M. H. Durville en tête, soutiennent que le corps humain est polarisé comme un aimant (1). Or les sujets de M. Luys aperçoivent la moitié droite du corps rouge, l'autre moitié bleue, la partie médium, nez, lèvres, menton, etc., jaune. M. Luys a pris un chien de taille moyenne et l'a montré à ses sujets. Chacun d'eux vit des effluves rouges sortir du côté droit du chien et des effluves bleus du côté gauche. Alors M. Cazan ouvrit le crâne du chien. On désigna au sujet le lobe gauche. « — C'est bleu, dit-il; c'est d'un beau bleu. — Et le lobe droit? — Oh! c'est d'un beau rouge. — Puis le lobe médium? — C'est jaune. » Au bout de quelques minutes, le cerveau se refroidit. Le somnambule rappelé ne vit plus d'effluves. On lui désigna les mêmes régions. Il répondit : « C'est tout noir », et, en même temps, il manifestait une émotion pénible, cherchant à s'en aller, et disant : « Il est mort ».

---

(1) Avec M. Beau de Rochas, nous avons assisté, il y a bien près de dix ans, chez M. Décle, à des expériences vraiment curieuses de polarisation du corps humain.



Il paraît, d'après M. Luys, que ses sujets ne constatent plus les effluves sur les cadavres humains. Aussitôt après la mort les effluves colorés perdent leur intensité. Cependant, quelques sujets ont avancé qu'ils en apercevaient encore s'échappant de l'œil de certains cadavres, même vingt-quatre heures après la mort. Nous racontons, bien entendu.

M. Luys a eu l'idée de rechercher si les effluves visibles seulement pour les somnambules changeaient de teinte dans les diverses affections du système nerveux. Chez les sujets vigoureux, les effluves ont une coloration accentuée; chez les débilités, neurasthéniques, etc., la teinte est très affaiblie; chez les sujets hystériques, masculins ou féminins, les colorations rouge et bleue disparaissent entièrement pour faire place à une coloration violette uniforme. Chez les malades atteints de tremblements, ces mêmes effluves du côté droit sont remplacés par du jaune; enfin, dans les cas où il y a paralysie par disparition de l'activité nerveuse, on voit apparaître des points noirs sur le tégument externe.

Conclusion : M. le Dr Luys pense que l'hypnotisé en état de somnambulisme peut fournir un élément de diagnostic et de pronostic dans les affections nerveuses. La teinte des effluves révèlerait l'état général du malade. Le somnambule perçoit-il rouge et bleu? Parfait; le système nerveux est bien équilibré; il l'est moins si la teinte rose apparaît; il l'est mal avec le jaune et plus du tout avec les points noirs. La méthode, comme on voit, ne manquerait pas d'originalité.

Ajoutons encore que l'œil des malades de M. Luys examiné par un ophtalmologiste compétent est, pendant l'état de somnambulisme, très modifié : les vaisseaux sont très dilatés, le fond de l'œil congestionné. Cet état correspond à l'hyperexcitabilité du sens de la vue.

Les physiciens n'accepteront pas sans réserves l'explication que donne M. Luys de l'apparition des effluves colorés. Le mot « effluve » lui-même, si employé par les médecins, ne sera pas sans leur faire hocher la tête. Effluves ! Pourquoi? Ne s'agit-il pas plutôt de radiations? Mais nous avons dit que nous ne discuterions pas. Il serait en tout cas intéressant de savoir si vraiment les vibrations nerveuses sont susceptibles d'impressionner l'œil placé dans des conditions de perception particulière. Les recherches de la Charité méritent, à cet égard, d'être poursuivies et de provoquer l'attention des physiologistes.

H. de Parville (*Débats*, 28 juin 1893).

AMERICAN ELECTRO-THERAPEUTIC ASSOCIATION

Le prochain meeting annuel de l'Association aura lieu à Chicago, les 12, 13 et 14 septembre prochain.

Le Comité d'organisation sera composé du Dr Franklin H. Martin, président, Venetian Building, Chicago; — et du Dr S.-C. Stanton, secrétaire, 3537, Indiana Avenue, Chicago.

Le Dr Goelet présidera ce prochain meeting.

La REVUE INTERNATIONALE D'ÉLECTROTHÉRAPIE publiera le compte rendu in-extenso de l'Association Américaine d'Électrothérapie.

La première partie paraîtra dans le numéro d'octobre (1).

(1) Le Secrétaire de l'Association est le Dr Margaret A. Cleaves, 68, Madison Avenue, New-York.

Le Propriétaire-Gérant : Dr G. GAUTIER.

Paris. — Imprimerie MICHELS et Fils, passage du Caire, 8 et 10.
Usine à vapeur et Ateliers, rue des Filles-Dieu, 8 et 10.



3me Année. Juillet 1893. N° 12.

REVUE INTERNATIONALE

d'Électrothérapie

INTENSITÉ ET DURÉE DU COURANT GALVANIQUE EN GYNÉCOLOGIE

La question de durée et d'intensité des courants électriques appliqués à la médecine est un des chapitres les plus intéressants de l'Électrothérapie.

Il est aussi irrationnel d'ignorer l'intensité électrique utile au cas que l'on traite, que de méconnaître la dose nécessaire en thérapeutique; — d'appliquer indifféremment des courants de courte ou de longue durée, que d'administrer un médicament pendant plus ou moins de temps.

Selon les cas et l'énergie électrique employée, il faut recourir à des actions plus ou moins fortes, rapides ou prolongées.

Les électrothérapeutes ont affirmé des opinions différentes à cet égard. Tout-fois, ils se sont trouvés d'accord sur un point : c'est qu'avec les courants induits, les séances doivent être de deux à cinq minutes environ.

Avec les courants induits, les séances longues fatiguent les nerfs; et, quand on prolonge la durée et l'intensité de l'excitation, on provoque une irritation maximum, qui est le résultat, suivant Fick, d'une disposition particulière des forces de tension du nerf; et, suivant Gamanski, la conséquence de l'accumulation d'agents excitateurs dans le nerf. Ce qui est hors de doute, c'est que le courant induit produit sur le nerf et le muscle une excitation bien plus énergique que le courant constant.

Je n'ai donc d'autre but, dans cette note, que d'expliquer les raisons qui m'ont conduit à appliquer, selon certaines règles, la galvanisation dans plusieurs maladies. Pendant quelques années, je me suis astreint aux intensités élevées et de courte durée, principalement dans les maladies des femmes; mais, depuis deux ans, j'ai renversé la proposition de ce problème électrique; c'est-à-dire, je ne me suis servi que d'intensités faibles pendant un temps assez long. J'ai pu, grâce à des expériences répétées des centaines de

fois, me convaincre de l'exactitude de cette dernière solution, préférable à la première à différents points de vue, que je puis ainsi énumérer :

1° Diminution du nombre des séances ;
2° Amélioration ou guérison plus rapide ;
3° Absence absolue d'accidents ;
4° Économie de temps pour les malades.

L'électrophysiologie nous a appris que les effets particuliers des courants constants produits dans le nerf, sont de deux sortes :

1° Des effets électrotoniques, modificateurs ;
2° Des effets électrolytiques.

Ces deux ordres de phénomènes biologique et chimique exigent un certain temps, non seulement pour se produire, mais surtout pour donner le résultat cherché.

Ainsi Heidenham a démontré que pour ramener un muscle fatigué à sa vigueur primitive, il fallait des applications prolongées de courants continus. Quand il s'agit d'exercer une influence sur les nerfs vaso-moteurs, il faut en général des traitements de longue durée. « Une dilatation ou un rétrécissement momentané des vaisseaux, dit Cyon, ne conduirait en général à aucun résultat ; pour déterminer une résorbtion, pour élargir les voies vasculaires, il faut soumettre les vaisseaux à l'influence du courant pendant un temps prolongé. »

Cette opinion est surtout fondée, quand on cherche à produire les effets électrolytiques obtenus aux deux pôles de la pile, soit dans les tissus, soit dans les solutions médicamenteuses. L'action chimique se fait lentement, et l'intensité des décompositions est en raison directe de l'énergie et du temps utilisés.

J'ai été conduit à une application plus rationnelle des courants galvaniques par l'étude d'une nouvelle méthode, appelée Électrolyse interstitielle. Cette méthode, qui consiste dans la décomposition électrolytique de substances médicamenteuses ou d'électrodes solubles, avait été l'objet de recherches antérieures aux miennes par MM. Onimus et Prochownitz. Son application nécessite des intensités faibles de 10 à 40 m. m., et un temps opératoire de dix à trente minutes.

Des travaux que j'ai successivement publiés sur cette application médicale de l'électricité, prouvent que je cherchais une base fondamentale pour un certain nombre d'opérations électrothérapiques.

Dès le commencement de ces recherches, je m'étais parfaitement rendu compte des avantages incontestables qu'offrent les séances longues et modérées dans le traitement de certaines maladies ; avantages qui deviendraient le principe général qui me guiderait à l'avenir.

Je n'ai pas l'intention de faire prévaloir, au détriment des autres méthodes, une application particulière de l'électricité ; je soutiendrai toujours, au contraire, qu'il est absurde d'exclure, comme mauvais, tout autre traitement que celui qu'on préconise ; bien que l'on soit généralement disposé à médire des méthodes étrangères, que l'on a insuffisamment ou mal observées.

Je tiens tout simplement à rappeler les motifs qui m'ont déterminé à appliquer les courants continus, avec de faibles intensités, et pendant un temps assez long.

Depuis deux années déjà, j'ai résolu d'appliquer en gynécologie, soit à l'aide d'électrodes solubles, soit à l'aide d'électrodes inoxydables, de faibles courants variant de 10 à 40 m. m. et d'une durée de dix minutes à une demi-heure.

Dans les lésions inflammatoires chroniques de l'utérus, mais jamais à l'état aigu, j'ai obtenu un bénéfice rapide et durable avec les électrodes en cuivre. J'ai pu recueillir, en 1892, une trentaine d'observations relatives à des métrites qui ont été guéries dans un court espace de temps, par ce procédé. Le nombre des séances a été en moyenne de sept, trois chaque mois, avec une intensité moyenne de 30 m. m. et une durée moyenne de vingt-cinq minutes. Si l'on compare ces résultats à ceux que j'obtenais à l'époque où je faisais dix à douze séances mensuelles, à des intensités de 100 m. m. et pendant une durée de cinq minutes, on comprendra combien la diffusion de ces connaissances nouvelles assure une valeur thérapeutique bien supérieure, à tous égards, à celle que j'appliquais antérieurement.

La véritable interprétation de tous les phénomènes observés, les résultats obtenus, m'encouragèrent donc dans cette idée bien arrêtée, de transformer les séances fréquentes, fortes et courtes, en séances rares, modérées et longues.

C'est une tâche que j'ai entreprise également pour le traitement des fibrômes, soit avec les électrodes solubles, soit avec des électrodes inoxydables.

Guidé par ce principe, j'ai soigné vingt-huit cas de tumeurs fibreuses, que le hasard de la clientèle m'a amenés en 1892, et j'ai obtenu les résultats suivants :

1° Aucune complication ;
2° Arrêt des hémorragies dans dix-sept cas sur vingt ;
3° Arrêt des douleurs, dans vingt-cinq cas sur vingt-huit ;
4° Inutilité du traitement dans trois cas ;
5° Moyenne des séances par malade : douze.

J'ai donc raison d'affirmer qu'il est intéressant de comparer ces résultats à ceux qui ont été déjà publiés par les électriciens, et de voir l'influence des courants prolongés sur les tissus. N'est-ce pas, en effet, dans les résultats qu'il obtient que l'électrothérapeute peut distinguer avec précision l'application électrique la plus favorable à la guérison des maladies ?

Voici le tableau des séances antérieures et des séances actuelles :

POUR LES PREMIÈRES	POUR LES SECONDES
Intensité, 100 m. m. en moyenne.	Intensité, 30 m. m. en moyenne.
Durée, cinq minutes, —	Durée, vingt minutes —
Fréquence, dix par mois.	Maximum, quatre par mois.

En résumé, toutes les fois qu'on voudra obtenir des effets modificateurs, diminuer l'excitabilité, modifier la conductibilité, arrêter la dégénérescence, etc., on obtiendra de pareilles actions électrotoniques, grâce aux courants constants, longtemps prolongés, du moment que l'état statique des organes le permettra.

J'engage donc les praticiens à utiliser d'abord de faibles courants électriques dans le traitement des maladies et à augmenter ensuite progressivement leur dose et leur durée selon les conditions pathologiques. Mon expérience m'autorise à croire que les résultats répondront à la ferme confiance que j'ai dans l'avenir de cette technique opératoire de l'électrothérapie.

Dr G. Gautier.

CONSIDÉRATIONS

SUR

LA PATHOGÉNIE ET LE TRAITEMENT DU RACHITISME

EFFETS FAVORABLES DES BAINS HYDRO-ÉLECTRIQUES

Par le Dr Cl. SAGRETTI, de Rome.

Suite et fin (1).

Il me paraît bien difficile d'expliquer la symptomalogie, en mettant tous les phénomènes sur le compte de troubles digestifs, comme le voudrait Comby, et il me semble que les manifestations cutanées, les accès d'asthme, malgré leur ressemblance avec l'asthme dyspeptique, ne doivent pas toujours reconnaître pour cause des troubles gastro-intestinaux. Le catarrhe gastro-intestinal n'est pas un symptôme indispensable; il doit être considéré comme une complication et non comme une cause.

Le rachitisme, écrit Comby, peut s'arrêter à son début, au milieu et à la fin de son évolution; il peut rétrocéder après avoir fait de rapides et incessants progrès. Et tout cela non point par la vertu de médicaments, mais spontanément, en variant les conditions d'hygiène, d'alimentation, etc. « La complexité symptomatique, la diversité d'évolution, voilà qui appartient essentiellement au rachitisme. Le rachitisme comporte toutes les formes, tous les degrés, toutes les allures possibles. »

(1) Voir le numéro précédent.

Ne semble-t-il pas que ce cadre symptomatique si étendu, ces complications trop variables, donnent l'idée d'une affection du système nerveux? N'est-il pas plus logique de rapporter cette symptomatologie protéiforme à une cause unique, que de recourir à un trouble dyspeptique variable qui existe sans doute parfois dans le rachitisme, mais qui souvent fait défaut, et qui, d'autre part, produit des effets très différents sans aucun rapport avec le rachitisme.

Je crois utile de considérer aussi la distribution géographique du rachitisme. En Chine, en Indo-Chine, en Birmanie, au Soudan, les enfants sont nourris, en même temps que de lait, de riz et autres farineux, et pourtant ne deviennent pas rachitiques. En Asie, en Afrique, le rachitisme est très rare, exceptionnel chez les Indigènes. Ce n'est pas le climat qui est la cause d'un tel privilège, mais bien la façon de vivre, le vêtement, les conditions sociales.

« Le rachitisme est inconnu chez les peuples sauvages. » (Comby.)

Le Dr Waston a interrogé un grand nombre de médecins de l'Inde anglaise, et voici quelques-unes des réponses obtenues : Le Dr Norman Chivers, qui a exercé à Calcutta, n'a jamais eu l'occasion de dire : « Voilà un cas typique de rachitisme ». Le Dr Parckler Smith ne se souvient pas d'avoir vu un seul cas de rachitisme dans les provinces du centre et du nord-ouest, où il a exercé. Le Dr Maekellar qui, pendant trente-cinq ans, a exercé en Indoustan, donne la même réponse. (Comby.)

Je ne crois pas que la façon de se vêtir, les conditions sociales, l'hygiène, la diététique de ces peuples soient tellement supérieures à nos habitudes qu'elles entraînent la rareté excessive du rachitisme. Si la misère, la mauvaise alimentation, l'hygiène mal comprise, déterminaient le rachitisme, il devrait être moins fréquent dans les pays les plus riches et les plus civilisés, et c'est le contraire qui a lieu. Et alors il nous faut nous reporter aux enseignements de Beard, de Charcot et autres auteurs, qui démontrent clairement que les maladies nerveuses progressent avec la civilisation.

Si, à ces considérations, nous ajoutons que les lésions affectent toujours une forme symétrique, l'idée que le système nerveux, non seulement n'est pas étranger aux recherches, mais bien en est la vraie cause primordiale, n'est plus hasardeuse. Il est néanmoins utile d'étudier les causes extrinsèques qui peuvent avoir quelque influence sur la santé des enfants. Il n'est pas facile de trouver à ce propos des faits positifs; cependant, on a noté le fait douteux, du reste, qu'une forte émotion, une peur de la part de la mère durant la gestation pouvait jouer un rôle dans le rachitisme de l'enfant. Il semble que les causes morales agissant sur la mère, influencent le fœtus, et que les émotions vives, les terreurs entraînent des convulsions, l'imbécilité, l'idiotie. Il n'est même pas nécessaire que la cause impressionnable soit très énergique; l'organisme humain réagit à sa façon et il y a parfois dispropor-



tion entre la cause première et l'effet ultime, surtout quand il s'agit de causes ayant porté leur action sur le système nerveux. Il faut tenir compte, en outre, du genre de vie, de l'éducation, du milieu ambiant, etc., qui ajoutent à l'énergie d'un organisme ou la diminuent (Tommasi). Et, à ce propos de l'influence des troubles du système nerveux sur la gestation, il convient de rappeler les études expérimentales du professeur Maggiorani sur l'action des aimants et des vibrations mécaniques sur l'embryon et sur ses fonctions d'innervation. Il ne m'appartient pas de trancher ces questions encore à l'étude; les savants qui s'occupent spécialement des maladies de l'enfance seront mieux à même de les contrôler et de les résoudre.

Je reviens à la pathogénie.

Kassowitz prétend que la décolafication des os dérive de leur hypérémie et de leur inflammation et tente de démontrer que la simple section d'un nerf et la congestion consécutive ont des effets analogues. Scheff, Vulpian, Mantegazza ont démontré qu'une hypérémie semblable peut être artificiellement produite au moyen de la lésion des centres nerveux, et qu'elle se montre spontanément dans le cours de certaines maladies intéressant le système nerveux central. Des expériences de Vulpian, il résulte qu'une blessure de l'isthme de l'encéphale provoque une congestion intense, parfois même une hémorragie de l'intestin; et quand la nutrition des cellules grises des cornes antérieurs de la moelle est compromise, il se produit une atrophie musculaire aiguë (Charcot).

Il est certain que la nutrition de l'organisme est réglée par le système nerveux. Les aliments transformés en chyle par un processus chimique, absorbés par les chylifères et versés dans le sang, sont distribués par les capillaires dans l'intimité de nos tissus. Le sang contient donc tous les matériaux nécessaires pour réparer les pertes que subit physiologiquement l'organisme, et les cellules diverses empruntent au sang les éléments nécessaires à leur vie propre.

Le mot emprunté n'est là que par un artifice de langage. Comment s'accomplit cet emprunt? Cantoni dit par affinité, les éléments utiles étant énergiquement attirés et fixés. Salvator Tommasi met en avant le pouvoir physiologique des cellules qui, non seulement attirent et fixent leurs molécules, mais aussi les transforment. Les sels calcaires contenus dans le sang, par exemple, n'y existent pas sous la même forme que dans les os (Acby). Le phosphate de chaux qui se dépose dans les tissus cartilagineux serait dû à des réactions chimiques dans lesquelles interviendrait la respiration, la substance collogène (osseuse) dérivant d'une oxydation de matières albumineuses, de même que la substance chondrogène; ce qui a fait dire à Moleschott que l'oxygène est l'architecte qui convertit les substances albumineuses contenues dans le sang en cellules constitutives de nos tissus. Lorsque le pouvoir d'oxydation physiologique de l'organisme est diminué et

troublé dans son fonctionnement, il se produirait une anomalie de la nutrition.

Le système nerveux et, plus spécialement, les nerfs trophiques seraient surtout atteints par les maladies de la nutrition, et, dans le rachitisme, seraient lésés de façon à ne plus attirer, fixer et transformer les sels calcaires, et en cela seulement consisterait toute la maladie. On pourrait, de même, expliquer la pathogénie de la chlorose, etc., par la déviation de l'énergie physiologique des cellules et par un trouble dans le fonctionnement des nerfs trophiques.

Strumpell, à propos de la pathogénie du rachitisme, écrit : « Tout semble indiquer que le rachitisme doit, en outre, exercer une action sur un autre élément physiologique, mais qui nous est encore inconnu. Cet élément spécial aurait la propriété d'attirer, de fixer et de transformer les sels calcaires pour en former des os ». Pourquoi ne pas admettre que cet élément invoqué par Strumpell n'est pas autre chose, comme le veut Cantoni, que le système nerveux trophique?

Primavera fait observer, en ce qui concerne l'augmentation, le phosphate calcaire dans le sang que cette augmentation se remarque aussi dans le rhumatisme articulaire chronique, dans le diabète, dans l'oxalurie et dans certains cas de tuberculose intestinale.

De Renzi a observé que l'urine des tuberculeux est riche en phosphates terreux alcalins, et Tessier prétend que l'élimination des phosphates est, au maximum, dans la phtisie pulmonaire, dans la chlorose, *des maladies du système nerveux*, dans le rhumatisme chronique. La phosphaturie indiquant toujours un trouble profond de la nutrition.

Pour conclure, la présence du phosphate de chaux dans l'urine n'indique pas que ces phosphates proviennent de la décolofication des os, parce qu'on l'observe dans des affections qui intéressent seulement le système nerveux dans ces rapports avec une altération profonde de la nutrition. Il s'ensuit que la décolofication des os rachitiques peut être ramenée à une cause nerveuse.

Rien donc d'étonnant à ce que Lehmann, Marchand, Wischow, Baguiski aient noté l'excès de phosphate dans l'urine des rachitiques, et l'opinion de Relin, qui prétend que ces auteurs ont eu à observer des cas d'ostéomalonie et non de rachitisme, doit être modifiée.

Maintenant, si le système nerveux, et en particulier le système nerveux trophique, est en cause dans le rachitisme, pouvons-nous savoir quelle est la lésion nerveuse à laquelle il faut rapporter les troubles?

Cette question n'est pas facile à résoudre et d'autres seraient plus autorisés que moi à y répondre.

Cependant, en considérant que beaucoup de rachitiques guérissent complètement et que, si des lésions irréparables persistent dans quelques cas, elles sont la conséquence d'une lésion anatomique surajoutée et souvent

causées par la lenteur avec laquelle s'est effectuée la guérison ; que le rachitisme a presque toujours une allure insidieuse et affecte rarement la forme aiguë, on peut penser qu'on a affaire à un trouble fonctionnel, selon toute probabilité d'ordre dynamique, sans lésion proprement dite.

En ce qui concerne le siège de ces troubles fonctionnels, étant donné que les lésions sont symétriques, que tout l'organisme prend part à la maladie, nous sommes autorisés à croire que l'altération nerveuse porte sur les centres, non sur la périphérie, et en particulier sur les centres trophiques.

Avec cette théorie, je crois possible d'expliquer mieux qu'avec toute autre les phénomènes si variés que nous rapportons au rachitisme.

J'admets, en somme, un trouble du système nerveux trophique, lequel a pour effet principal d'entraver l'assimilation des sels calcaires par l'organisme. Ce défaut d'assimilation s'étend à tous les organes, mais tous n'ont pas le même besoin de sels calcaires et tous n'en souffrent pas autant. Ces altérations trophiques sont plus ou moins accentuées, mais là est toute la différence.

L'abdomen développé des rachitiques est dû à la dilatation de l'estomac et des intestins par une fermentation anormale des aliments et le développement consécutif des gaz. Mais ne voyons-nous pas tous les jours des enfants à nutrition mauvaise avoir le ventre développé? Le rachitisme met les enfants en état de déchéance nutritive, et l'estomac, les intestins souffrent comme les os.

Quand la nutrition de la substance cérébrale est compromise par une sorte de localisation du rachitisme, nous voyons « des rachitiques qui sont presque idiots, dont la parole est retardée outre mesure et dont la perception des idées est aussi défectueuse que l'expression » (Comby). Il en est de même pour les terreurs nocturnes, les tics, etc., tous ces phénomènes dérivant de troubles dans la nutrition du cerveau ou de la moelle.

Par ce même raisonnement s'expliquent aussi facilement les convulsions, les spasmes de la glotte, les troubles circulatoires et respiratoires et tous les autres symptômes d'ordre nerveux qui se rencontrent chez les rachitiques. Il est inutile, par conséquent, d'invoquer comme on l'a fait des désordres gastro-intestinaux.

Est-il possible, par l'électricité et particulièrement par l'emploi du bain hydro-électrique, d'améliorer et de guérir l'anomalie nerveuse, cause première du rachitisme? Les faits cliniques répondent en affirmant l'efficacité de l'électrothérapie dans les affections nerveuses d'ordre dynamique. Nous ne savons pas exactement comment elle agit parce que nous ignorons en quoi consiste essentiellement le dynamisme nerveux, mais les faits sont là, quelle qu'en puisse être l'explication.

On peut nous dire : S'il est vrai que le rachitisme est sous la dépendance d'un trouble nerveux trophique, comment se fait-il qu'on n'observe cette

maladie que dans une certaine période de la vie? Pourquoi jamais chez l'adulte?

Il est facile de répondre en invoquant la différence histologique qui existe entre les os en formation et les os ayant acquis leur développement.

Cantani prétend que la même cause qui amène le rachitisme chez l'enfant produit l'ostéomalatie chez l'adulte. Ne voyons-nous pas, du reste, la paralysie infantile être une maladie propre à l'enfance et ne dépend-elle pas d'une lésion nerveuse?

On peut encore objecter contre l'hypothèse d'une pathogénie nerveuse du rachitisme qu'une théorie semblable est trop générale et serait applicable à un certain nombre d'infirmités. Pourquoi pas? Il est certain que le système nerveux préside à la nutrition; il est certain que ses troubles fonctionnels doivent entraîner des anomalies. Qu'un trouble survenu dans les fonctions spéciales du système nerveux arrête la transformation du sucre, et nous avons le diabète; si le trouble porte sur l'acide urique, nous avons l'arthritisme, etc., et quand un principe quelconque, comme le fer, est mal assimilé par le fait d'altérations trophiques fonctionnelles, nous assistons à l'éclosion de la chlorose.

Il est patent que la piqûre du quatrième ventricule fait apparaître le sucre dans l'urine, et si on ne trouve pas une telle lésion en faisant l'autopsie des diabétiques, cela veut dire simplement qu'elle est ailleurs, mais n'en amène pas moins les troubles fonctionnels de ce point de l'encéphale. Du reste, la lésion ne peut-elle pas être simplement dynamique et dès lors échapper à toutes les investigations?

Cela revient à dire, relativement à l'expérience de Cl. Bernard, que si une lésion matérielle des centres peut entraîner des troubles dynamiques, des effets semblables peuvent être produits par un simple trouble fonctionnel. La diète carnée fait diminuer le sucre de l'urine, mais ne guérit pas toujours le diabète. Il n'y a plus de sucre parce qu'il n'en est plus introduit dans l'organisme.

Dans quelques cas, le repos du système nerveux suffit à régulariser de nouveau la fonction et à amener la guérison, mais dans beaucoup d'autres cas, c'est en vain que le régime est suivi; le sucre reparaît dès que l'alimentation redevient mixte. Il est indubitable que les causes morales influent énormément sur la production du diabète; il n'est pas douteux que des chagrins peuvent à eux seuls causer la chlorose, laquelle peut guérir avec l'hydrothérapie seule, et, comme j'en ai vu un grand nombre de cas, avec le bain hydro-électrique seul. Des études de Charcot résulte le fait de la proche parenté des maladies du système nerveux et de l'arthritisme, et les avantages que nous pouvons obtenir dans cette affection par l'électricité sont connus.

Pour conclure, je considère le rachitisme comme une maladie dérivant d'un trouble fonctionnel du système nerveux trophique, lequel se manifeste toujours par le manque de sels calcaires dans le système osseux, de même que la chlorose se manifeste toujours par un manque de fer dans le sang, et je crois que dans beaucoup d'autres maladies sans lésions matérielles on peut invoquer une cause analogue. Le mode spécial d'activité des nerfs ganglionnaires est d'entretenir, selon la mesure physiologique, tous les phénomènes intimes de la vie cellulaire, ceux de la circulation profonde, de la nutrition, des combustions et transformations organiques, tout ce qui se rapporte à ce que Bichat appelait la vie végétative. Sous l'influence de conditions indéterminées, ces actes intimes peuvent, comme tous les phénomènes de la vie, pécher par excès ou par défaut.

En admettant cette pathogénie, l'indication du bain hydro-électrique, dont l'action sur le système nerveux est si puissante, se trouve justifiée; et, en réalité j'ai obtenu les meilleurs résultats de cette médication.

Je dois confesser que je n'ai que peu de foi dans les préparations calcaires usitées contre le rachitisme, à moins qu'elles n'agissent pour amender le catarrhe gastro-intestinal quand il existe, leur efficacité me paraissant nulle contre l'affection elle-même. Toutes les théories sont d'accord pour dire que la chaux n'est pas assimilée par les rachitiques. Alors à quoi bon en saturer les malades? Nous voyons des enfants rachitiques qui mangent bien et qui n'assimilent pas la chaux contenue dans leurs aliments. Assimileront-ils mieux celle qui vient du pharmacien? Dans une récente discussion à l'Académie de médecine de Paris, le professeur Dujardin-Baumetz, parlant de l'absorption des préparations de chaux médicinales, disait : « L'inanition calcique, c'est-à-dire l'insuffisance des sels calcaires contenus dans l'économie, se rencontre assez fréquemment chez les jeunes enfants, et bien souvent le médecin est appelé à remédier aux accidents résultant de cette inanition spéciale. Or, il résulte des nombreux travaux publiés sur la question, principalement par les vétérinaires, que c'est une illusion de croire que l'on peut introduire dans l'économie des sels calcaires; dans l'espèce, je veux surtout parler des phosphates, sels que j'ai spécialement étudiés, au moyen de substances médicamenteuses. La seule manière de faire absorber ces substances est de les donner sous forme d'aliments animaux, comme le lait, ou d'aliments végétaux. C'est ainsi, en ce qui concerne ces derniers, que les vétérinaires administrent avec succès les féverolles aux jeunes agneaux pour favoriser leur développement et provoquent ainsi une évolution particulièrement rapide de leur système dentaire. Ce n'est pas à dire pour cela que je nie en quoi que ce soit l'utilité des phosphates calcaires, administrés aux enfants dont le tube digestif est malade, mais dans ce cas, la substance médicamenteuse n'a pas une action directe. Les phosphates activent la formation du suc gastrique, d'une part; d'autre part, précipités sur les

muqueuses gastrique et intestinale, ils ont, sur ces muqueuses, une action favorable à leur bon fonctionnement, mais, je le répète, ils ne sont pas absorbés au sens littéral du mot soluble, ils sont finalement éliminés par les selles. »

Dans la même séance, le professeur Sée confirmait les vues de Dujardin-Beaumetz en ce qui concerne les phosphates, tout en croyant devoir faire exception pour le chlorure de chaux.

Et cependant, on peut constater que la routine continue à administrer pendant des mois au rachitique d'inutiles phosphates! Je voudrais voir une statistique qui dise combien de rachitiques ont été guéris par ces préparations, et je suis sûr que cette statistique ne serait guère encourageante. Étant donné que l'action de ce pseudo-spécifique est nulle, quelles armes nous restent contre le rachitisme en dehors de la cure d'hygiène et d'alimentation? Aucune ou presque aucune. Le phosphore a été vanté par quelques-uns. Il n'a pas donné de résultats suffisants pour vaincre les craintes qu'on éprouve à administrer à doses élevées un poison aussi dangereux. Comby doute fort de son efficacité et écrit : « Pour ma part, j'accorde bien plus d'action à l'hygiène, à l'alimentation, au grand air, au séjour sur les bords de la mer, etc. ». Et alors, devant cette impuissance, pourquoi ne pas recourir à un moyen logique, très pratique et qui donne *toujours* des résultats remarquables?

J'avais écrit ce mémoire sur la pathogénie et le traitement du rachitisme pour le présenter au Congrès pédriatique tenu à Berne, en octobre 1890, lorsque le Dr Galanti me communiqua un opuscule du Dr Tederchi, spécialiste pour les maladies des enfants.

Je le lus avec grand plaisir, le Dr Tederchi adoptant la théorie nerveuse et prônant l'utilité du traitement électrique dans le rachitisme. Cet auteur prétend que, dans le rachitisme, les altérations osseuses sont probablement la conséquence d'une altération des centres nerveux sans qu'on puisse, à l'heure actuelle, préciser le siège et la nature de cette altération. Il fournit une statistique de 118 cas, guéris par l'électricité, dont il a obtenu les meilleurs effets, même dans des cas graves, et les résultats obtenus avec l'électricité sont, pour lui, très supérieurs à ceux de n'importe quelle autre médication, y compris l'arsenic et le phosphore. Il suppose, enfin, qu'elle agit en modifiant le dynamisme nerveux.

Le Dr Bonadei, directeur de l'hôpital des rachitiques de Crémone, déclare que c'est un grand progrès que d'avoir introduit l'électricité dans la cure du rachitisme.

L'opinion de spécialistes aussi compétents donne une valeur nouvelle à la thèse que je soutiens en écartant toute idée d'erreur personnelle ou de but intéresssé.

Considérons un instant quelle est l'action de l'électricité sur l'organisme

humain. Il est hors de doute que l'organisme est le siège de courants qui se développent par action chimique ou vitale. Tarchanoff vient de faire une étude intéressante sur les courants qui se développent à la suite d'excitation mentale. La mise en jeu du cerveau produit un courant dont l'intensité est en rapport avec l'énergie de la pensée. L'électricité appliquée extérieurement sous forme continue, faradique ou statique, doit avoir pour effet d'activer les phénomènes électriques intra-cellulaires et de les régulariser. Je suppose que, d'une façon générale, l'électrisation tend à replacer les cellules dans leur état normal fonctionnel quand cet état est troublé.

Je ne crois pas que cette explication des effets obtenus par l'électricité soit la seule et qu'il n'y en ait pas d'autres à ajouter plus tard; mais, dans l'état actuel de la science, il est impossible, je crois, d'en donner d'autres. Et un tel mode d'action ne pourrait s'expliquer si on ne faisait intervenir le système nerveux, grand régulateur de la nutrition.

Les expériences d'Heidenham ont démontré que l'action du stimulus électrique sur les corps trophiques est réelle, d'où suit nécessairement l'idée que l'électricité peut, par l'intermédiaire de ces nerfs trophiques, exercer une action sur la vitalité, la nutrition des autres tissus (Erb). Du reste, les phénomènes d'absorption des gaz et des liquides ont lieu avec une rapidité telle que les lois de l'osmose et de l'endosmose ne suffisent pas à les expliquer (Onimus) et il convient de penser que l'électricité organique joue un grand rôle dans ces phénomènes. Dutrochet n'a-t-il pas démontré que le courant électrique active énormément les actions endosmotiques?

Et maintenant, quelques mots d'explication sur le mode d'application de l'électricité. Tedeschi et Bonadei se sont servi de l'électrisation galvanique de la moelle ; j'ai adopté le bain hydro-électrique en localisant son action sur la moelle. Ce mode opératoire est plus simple et plus actif que la galvanisation médullaire.

Dans le bain électrique on peut localiser le courant maximum dans un point donné, mais d'autre part tout le corps se trouve soumis quand même à l'action du courant. Il est probable que c'est à cette action générale surajoutée que le bain hydro-électrique doit son efficacité toute particulière, l'organisme entier étant, pour ainsi dire, plongé dans le fluide. De plus, deux facteurs importants interviennent, l'eau et la chaleur, pour augmenter la conductibilité des tissus et permettre au courant de pénétrer mieux. Enfin il faut tenir compte, dans le bain électrique, de l'action électrolytique.

Je suis persuadé que le bain électrique est l'arme la plus puissante que nous possédons contre le rachitisme, arme qui ne présente aucun danger et qui peut être employée un temps indéterminé sans fatigue pour l'organisme. Au contraire, on ne peut en dire autant de l'électricité appliquée sur la peau avec des tampons qui, à intensité égale, devient douloureuse et irrite toujours la peau, si frêle, des enfants. Il n'est pas rare de perdre de vue des enfants

auxquels est appliquée la galvanisation ordinaire, par suite de la peine qu'éprouvent les parents à les voir souffrir et se débattre pendant la séance. Rien de tel avec le bain hydro-électrique, jamais le traitement n'est abandonné par suite d'intolérance. Il est toléré par les personnes les plus impressionnables, et les enfants le prennent avec plaisir.

J'ai pu vérifier que le bain électrique augmente notablement dans l'urine la quantité d'urée éliminée et améliore rapidement la nutrition, dans certains cas, avec une rapidité extraordinaire, comme l'ont noté d'Arsonval, Gautier et Larat. Il est maintenant hors de doute que le bain électrique est un tonique puissant des convalescents, des chlorotiques, de la déchéance nerveuse, suite de l'influenza. Il détermine le retour de la fonction digestive, de l'appétit et la restauration des forces. Cette amélioration de la nutrition, n'est-ce point là précisément ce que réclament les rachitiques?

Voici donc comment je conçois le traitement du rachitisme. Inutile d'administrer les sels alcalins, à moins de troubles digestifs; mais il est bon d'envoyer, pendant les chaleurs, les enfants au bord de la mer ou dans les montagnes, à une altitude de 400 à 800 mètres, en veillant à ce que la localité ne soit pas humide, que son climat soit égal, sans variations trop brusques ou trop accentuées de la température. Durant le reste de l'année, prendre trois ou quatre fois par semaine un bain électrique.

Rien ne vaut ce traitement, judicieusement conduit, pour fortifier les rachitiques et les guérir.

(Traduit de l'italien par le D[r] J. Larat.)

LES MÉTHODES HYDRO-ÉLECTRIQUES EN MÉDECINE

Par M. le D[r] W.-S. Hedley, de Brighton.

Suite et fin (1).

Physique du bain hydro-électrique.

Dans ces derniers temps, j'ai essayé d'éclaircir, par des expériences directes, quelques-uns des problèmes de physique et de physiologie que comporte l'usage du bain électrique. Il va sans dire que, pour un pareil sujet, notre facteur le plus important doit être le dosage, et, dans le cas actuel, la question se résout presque entièrement de la sorte; quelle est la proportion du courant qui passe par le corps d'un homme plongé dans un bain électrique bi-polaire dans des conditions données?

Je faisais d'abord des expériences au moyen d'un courant de 100 milliampères et en disposant des électrodes imperméables à l'eau pour arrêter le

(1) Voir le numéro précédent.

courant sur diverses parties du corps du malade. J'en ai eu des résultats définis, mais je n'ai point trouvé des données suffisantes pour mes calculs.

Alors j'ai essayé une autre voie pour arriver au but. J'ai fait d'abord une simple expérience pour établir que, dans des conditions identiques à celles des expériences à venir, les courants électriques dans l'eau prennent toujours, à moins d'obstacles, la route la plus courte et la plus directe. Ce fait, d'ailleurs bien connu, étant admis, je plongeai le corps du patient dans la ligne directe du courant, selon la méthode ordinaire d'administrer un bain électrique. Les résultats furent bien différents ; avant l'entrée du patient au bain, 44 °/₀ du courant total était arrêté dans le cours direct de l'écoulement et 40 °/₀ aux côtés. L'immersion du corps de l'homme changea cette loi en sens inverse, 30 °/₀ seulement étant intercepté sur la ligne directe et 48 °/₀ aux côtés. Ceci paraît indiquer que la présence du corps dans l'eau dévie en grande partie les lignes de la force, de sorte que la plupart du courant passe autour de lui et ne le traverse point.

Il fallait ensuite diviser le champ électrique en sections, dont chacune était un circuit à shunt disposé comme dans la figure 1, afin de pouvoir être mesuré en absence ou présence du corps.

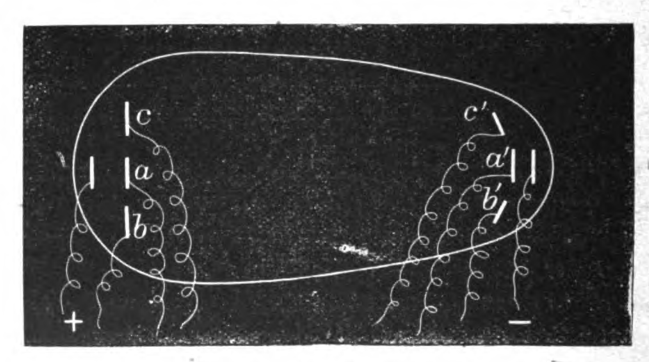


Fig. 1.

Une électrode principale (métallique) de 20 × 30 cent. à chaque extrémié du bain. *A.a'*. Électrode métallique 30 × 30 cent. *B.b'*. Électrode métallique *b* 20 × 30 *b'* 11 × 30. *C.c'*. Électrode métallique *c* 20 × 30 *c'* 11 × 30.

Si ces expériences ne prouvent pas rigoureusement que la perte du courant, en administrant un bain-électrique bipolaire, est plus grande qu'on ne le croit généralement, du moins, elles montrent la nécessité d'un examen plus approfondi de la question. Je ne puis m'empêcher de croire que la proportion quelquefois calculée, que le malade reçoit une cinquième partie du C, est trop grande (1). Ceci n'est pas un désavantage du bain électrique, s'il

(1) D'après un travail dans le *Lancet*, 28 mas 1891, « on a calculé que la proportion de C reçue par le corps serait de 1/5 ». Le *Text-Book*, de MM. Steavenson et Jones, fixe

est confié à des mains expérimentées. Le bain bipolaire à courant douloureux ou tout au plus « agréablement douloureux », égal et largement distribué, sera toujours un excellent moyen d'électrisation générale. Ce n'est pas une grave objection, puisque nous avons des piles assez fortes, et la difficulté aura encore moins de force si nous avons à notre disposition les courants abondants du commerce.

L'auteur d'un excellent travail moderne sur le bain électrique dit : « On peut montrer facilement que le C traverse réellement en partie le corps de l'homme plongé dans un bain, même quand les pieds ne touchent pas à l'électrode inférieure; car, si le sujet tient une jambe hors de l'eau, la force du C, enregistrée par le galvanomètre, est diminuée. »

Le fait ne saurait être nié, mais à mon avis il ne prouve pas absolument que tout le C ainsi réduit a passé par le corps. L'expérience qui suit est encore moins probante et elle paraît avoir été très mal comprise. « Une expérience que nous avons souvent répétée prouve que le corps conduit mieux que l'eau. Que l'on mette les deux mains à quelque distance dans un bain par lequel passe un courant très fort, et l'on ressentira la sensation du courant; si maintenant on approche les mains très près l'une de l'autre, la sensation sera bien diminuée. Quand les mains sont bien séparées, une grande partie du C passe à travers le corps d'une main à l'autre, choisissant cette route, quoique longue et détournée, au lieu du chemin direct par l'eau » (1).

Personne ne nie l'expérience, qui peut d'ailleurs être facilement vérifiée par le galvanomètre; mais je ne crois pas la conséquence fondée. Le fait ne prouve-t-il pas plutôt que l'expérimentateur, en se rapprochant les mains, les changeait d'une région où la différence du potentiel et la densité du courant étaient plus grandes, à une région où elles étaient moindres?

Je ne donne pas les détails des expériences que je viens de citer, parce que je crois qu'à l'aide d'une d'entre elles, nous pouvons espérer trouver la solution définitive d'un problème très compliqué, mais dans l'espoir qu'elles puissent nous guider dans la bonne voie. J'ai déjà dit que plusieurs de ces expériences paraissent appuyer la conclusion que la quantité du courant que reçoit le corps dans le bain a été évaluée trop haut. J'ai poursuivi la question d'une manière un peu différente, afin d'arriver à des conclusions mieux définies.

Expérience I. — Baignoire, 1m473 en long, 75 centimètres en large, à côtés presque perpendiculaires. Surface de l'électrode supérieure, 825 centimètres carrés; d'électrode inférieure, 750 centimètres carrés; température,

la proportion à 1/8. Mais je remarque que ni l'un ni l'autre ne donne les détails qui les a menés à leur résultat.

(1) *Medical et Surgical uses of Electric.* Beard et Rockwill, p. 409.

37° centigrades. L'eau (haut niveau), 43 centimètres; l'eau (niveau bas), 38 centimètres, la différence étant due à l'immersion du corps :

(a)	Niveau bas, avec le corps	courant,	91	milliampères.
	Haut niveau —	—	100	—
(b)	Haut niveau —	—	100	—
	Niveau bas, sans corps	—	90	—

Le corps ayant été retiré graduellement, le courant encore en action :

(c)	Haut niveau, sans corps	courant,	100	milliampères.
	Niveau bas —	—	90	—

J'ai fait beaucoup d'expériences pareilles, dont voici la valeur moyenne : Quand la dimension du conducteur est augmentée par l'immersion du corps, le courant est augmenté de 10.3; mais quand la dimension est d'autant en ajoutant de l'eau, le C est augmenté de 9.07, une différence de 0.6. Ce résultat prouve-t-il que le corps du sujet dans le bain est un peu meilleur conducteur que l'eau et que le sujet, dans les dites conditions, reçoit 10 3 milliampères? Je ne crois ni l'une ni l'autre de ces deux conclusions justifiée, car la question n'est pas aussi simple, comme les expériences suivantes le démontrent.

Expérience II. — 1° Niveau de l'eau dans le bain, 43.2 centimètres à 37° centigrades. Sujet plongé dans le bain jusqu'aux mamelons; l'électrode + 548 centimètres carrés appliquée au corps. Le bras droit plongé jusqu'au coude dans une autre cuve, avec l'électrode, 387 centimètres carrés appliquée. R. = 540 ohms (Wheatstone Bridge Galvanomètre à suspension d'Edelmans).

2° Eau de bain seulement; électrodes de la même grandeur que dans l'expérience A et séparées à la même distance environ. R = 140 ohms.

Ayant égard à cette épreuve de R, il ne me paraît pas possible de soutenir que le corps reçoit le surcroît de C, que sa présence produit. Il serait plus logique de supposer qu'un tel surcroît est dû au niveau plus haut de l'eau, et, par suite, à une plus grande étendue sectionale du conducteur, ou à d'autres conditions physiques encore mal connues. Les expériences précédentes nous fournissent les données suivantes :

1° Le corps est à peu près la huitième partie du conducteur.

2° Dans des conditions qui approchent le plus possible à celles du bain, la R, du corps = 540 ohms (1) ou dans le cas d'une immersion un peu moindre, disons 440 ohms.

(1) Celle-ci était la R dans la série actuelle d'expériences, mais on comprendra qu'il est difficile de garantir que les conditions soient toujours les mêmes. Dans d'autres j'ai trouvé la R du corps un peu plus haute, jamais plus basse.





3° R, de l'eau du bain dans cette expérience = 140 ohms.
4° C, qui passe par tout le conducteur (corps et eau) = 100 milliampères.
5° C, passant par le bain seul au même niveau, 99,4 milliampères.

Maintenant admettons que le corps reçoit un C proportionné à sa R (1) relative, et en proportion aussi à sa part du conducteur total (un huitième); et en même temps il reçoit le C indiqué par le surcroît obtenu par le conducteur composé, en sus de celui qui passe par l'eau seule, 0.6 milliampère, et nous aurons le résultat suivant :

$$\frac{100}{8} - \frac{440}{140} \text{(soit)} + 0.6 = \frac{12.50}{3} + 0.6 = 4.18 + 0.6 \ 4.78 \text{ milliampères}$$

reçus par le corps plongé dans un bain bipolaire dans lesdites conditions; disons 5 % du courant total passant par le bain.

Plusieurs des symptômes du bain électrique (rougeur prononcée de la peau, démangeaison) me paraissent hors de toute proportion au C, reçu par le corps; même en admettant le calcul ordinaire, qui est beaucoup plus grand que le mien. Mais est-il absolument nécessaire de supposer que toutes les lignes de C, qui produisent ces effets entrent dans le corps ? Je sais bien que notre C n'est pas un courant matériel; cependant il en a bien des propriétés. Sommes-nous bien fondés à dire que peut-être une grande partie des lignes de force qui se heurtent contre le corps qui, pour ainsi dire, le bombardent, n'entrent pas mais sont arrêtées par la grande R, et passent autour du corps et complètent le circuit par le meilleur conducteur, l'eau. Ce serait une hypothèse utile si elle est admissible.

*
* *

Le champ hydro-électrique.

I

R. de l'eau du bain prise à températures diverses (par méthode Wheatstone Bridge) :

Température.	R.
37 (C)	165
33.5	194
30.7	264
21.5	440

(1) Il va sans dire que la R relative de l'eau du bain et du corps variera selon la quantité d'eau dans le bain ; car, plus il y aura d'eau dans le bain, moins le corps recevra de C.

II

R. du bain à niveaux divers (méthode de Wheatstone Bridge) :

Niveau de l'eau	38	c. m.	avec le corps	162	ohms.
—	— 30	—	—	205	—
—	— 25	—	sans corps	245	—
—	— 18	—	—	357	—
—	— 13	—	—	510	—

Dans ce cas, la baignoire avait des dimensions un peu différentes.

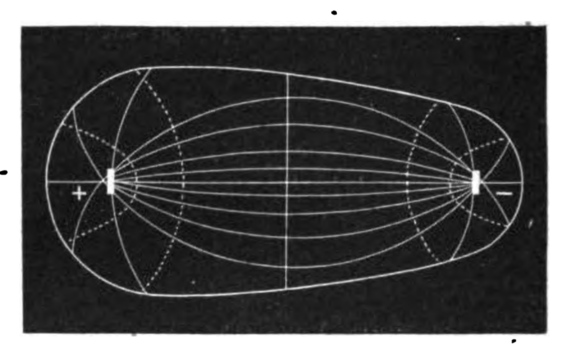


Fig. 2.

Les lignes ponctuees sont des lignes d'équipotentiel. Toutes les autres lignes sont des lignes de diffusion.

La figure 2 donne une idée générale de la distribution du potentiel dans un volume d'eau sans aucune condition perturbatrice.

*
* *

La douche électrique.

Il est depuis longtemps bien établi que l'eau électrisée, dans le bain électrique, est le moyen le moins douloureux d'appliquer l'électricité au corps du malade. Mais l'effet utile de cette méthode est presque toujours dû à son action générale et non localisée. La douche électrique parait donc avoir été inventée pour combiner les avantages de la méthode électro-hydriatique avec une localisation rigoureuse et un dosage précis; et pour administrer les courants labiles aussi bien que les stabiles. Cette méthode, à part quelques détails non essentiels, emploie ce que l'on appelle en hydrothérapie « une douche mobile ». Le bout du tuyau est disposé en sorte que l'eau électrisée puisse échapper en jet ou en jets plus ou moins condensés. Ces jets, sous la pression minima de l'eau, doivent rester continus à une distance raisonnable après avoir quitté le bec, afin de retenir leur conductibilité élec-

trique. On aura aussi les moyens de régler la température et la pression. On peut alors placer un pôle en contact avec une partie indifférente du corps et l'autre sera uni au métal du bec de la douche. Quand la douche est mise en activité, le second pôle est appliqué au corps du sujet par le moyen de l'eau, et pourra être concentré en un seul jet, ou distribué en plusieurs; l'eau est en effet la seconde électrode. J'ai tâché par des expériences directes de trouver quelle est la proportion du courant qui est porté par l'eau, et combien de celle-ci entre dans le corps du sujet. Je ne puis donner ici que quelques expériences, mais j'en cite assez pour avoir une idée générale du résultat obtenu. J'omets aussi les détails de l'appareil employé; je dirai seulement que, n'ayant point à ma disposition une pression permanente d'eau, j'ai employé pour la douche une pompe à main ordinaire attachée à un bec ou à une pomme de grandeur désignée dans les expériences, dont le bord libre est isolé avec du caoutchouc. J'ai employé une pile Leclanché à soixante-quatre éléments; un mètre à milliampères était placé dans le circuit; j'avais aussi une assez grande bobine à induction. Le sujet était assis sur une grande électrode attachée à l'un des pôles; et l'autre était en contact avec le métal du bec ou de la pomme; les connections étaient établies avec des fils soigneusement isolés. Dans ces conditions, voici les résultats que j'ai obtenus :

TABLE A

Eau pure à 32° centig. — Courant constant.

BEC	F. E. M.	POLE DE LA DOUCHE	DISTANCE du bec au corps	COURANT QUI PASSE
(1) Jet unique 6 %	75	—	37 %	5 milliampères
(2) » »	»	»	13 »	15 »
(3) Pomme 5 %, percée à 49 trous	»	»	26 »	5 »
(4) Jet unique	»	+	45 %	Déflection par galvanomètre à miroir en dehors de l'échelle. Probablement au moins 100 micro-amp.

TABLE B

Eau salée, temp. 32°. — Courant constant.

BEC	F. E. M.	POLE DE LA DOUCHE	DISTANCE du bec au corps	COURANT QUI PASSE
(1) Pomme	75	—	37 %	7.5 milliampères
(2) Jet unique	40	+	45 %	20 »

TABLE C

Eau simple, temp. 32°. — Courant alternatif (faradique).

BEC	F. E. M.	POLE DE LA DOUCHE	DISTANCE du bec au corps	COURANT QUI PASSE
(1) Pomme	X	+	37 m/m	Le sujet s'écria : « Arrêtez ». Mètre à milliampère (A. C.) dans le circuit n'enregistra point.
(2) Jet unique	»	»	30 m/m	Bruit prononcé dans le téléphone. Le sujet sentit le courant

J'ai plusieurs fois essayé un courant alternatif et de l'eau salée, toujours avec le résultat que l'effet fût beaucoup plus fort avec l'eau salée qu'avec l'eau ordinaire. Ces expériences me semblent prouver que l'on peut faire entrer l'électricité dans le corps de l'homme au moyen de la douche électrique, si l'on emploie une force suffisante électro-motrice, et si le jet d'eau est continu. La table B montre que, en employant de l'eau salée, de forts courants peuvent être transmis à des distances considérables avec une force E M très modérée. La table C prouve que, avec des courants à bobine, qui ont toujours une force E M relativement haute, un courant aussi fort qu'un sujet peut facilement supporter, est transmis à plusieurs centimètres.

Son pouvoir de transmission étant donc établi, nous pouvons estimer sommairement ses effets probables en thérapeutique. Dans le temps de « l'empirisme brutal hydrothérapique », le médecin et le malade avaient tous les deux une peur motivée de la douche hydrostatique. Mais cette peur a cédé devant une méthode plus éclairée de l'administrer, et tout le monde admet maintenant que la douche a des propriétés stimulantes et altérantes. Il ne semble donc point déraisonnable de supposer que nous avons peut-être un moyen thérapeutique très efficace dans la combinaison de la douche et de l'électricité. Nous croyons que cette combinaison peut être graduée dans sa température, sa force et sa durée ; et qu'ainsi elle peut être, tantôt plus douce que la « main électrique » du médecin, et tantôt assez forte pour devenir un véritable moxa. La douche électrique est un moyen d'électrisation générale quand on la fait agir sur diverses parties du corps successivement ; et en même temps elle peut être strictement localisée. En outre, elle prétend agir sur les réflexes moteurs inhibitoires et sécrétoires et produire les mêmes effets sur les centres nerveux et les organes glandulaires que d'autres procédés d'excitation périphérique électrique produisent avec plus de douleur. Si elle peut établir ces prétentions, la douche électrique voit ouvrir devant elle un champ d'utilité dans des cas qu'il serait facile d'indiquer.

TRAITEMENT DES ANÉVRISMES PAR L'ÉLECTROLYSE (1)

Par M. R. VERHOOGEN, de Bruxelles.

Messieurs,

Le Dr Verhoogen, adjoint du service de M. le Dr Stiénon, à l'hôpital Saint-Jean de Bruxelles, nous fait la relation de deux cas d'anévrisme externe traités par l'électrolyse des tumeurs vasculaires. Il s'agit, dans le premier cas, d'un anévrisme de l'artère temporale. La tumeur, essentiellement formée de quatre bosselures confluentes, offrait tous les signes d'un anévrisme réel; frémissement vibratoire, souffle systolique, etc. Après dix séances d'électrolyse positive faite au moyen de trois aiguilles de platine enfoncées dans la tumeur, la durée du courant électrique étant de cinq minutes et son intensité de 5 milliampères, un mieux sensible se manifesta dans l'état de la malade. Le frémissement vibratoire et les douleurs disparurent, la tumeur s'affaissa, et la guérison eût été complète si la patiente n'avait pas quitté l'hôpital avant la fin de l'expérimentation.

Le second cas est celui d'une énorme tumeur vasculaire pour la guérison de laquelle le Dr Verhoogen comptait instituer un traitement électrolytique un peu différent du premier.

L'auteur fait suivre la relation de ces deux cas de quelques considérations sur l'électrolyse des tumeurs vasculaires proprement dites et l'électrolyse des tumeurs solides.

Le pouvoir électrolytique du courant consiste à décomposer les sels du sang lors de son passage à travers ce liquide : le radical basique se dégage au pôle négatif, tandis que le radical acide se dégage au pôle positif. C'est l'acide mis en liberté qui détermine la coagulation du sang. Il résulte des expériences intéressantes de Dujardin-Beaumetz que les caillots ainsi formés ont pour caractère d'être adhérents à la paroi du vaisseau et d'écarter ainsi tout danger d'embolie. Au fur et à mesure de leur formation, ils se superposent en se tassant et finissent par combler la poche anévrismale.

C'est de cette manière que M. Verhoogen a procédé dans le premier cas.

Dans le second cas qui est en cours de traitement, il préférera s'adresser à la méthode dite d'*électrolyse interstitielle* ou l'électroyse des tumeurs solides. Elle consiste essentiellement pour l'opérateur à faire usage d'électrodes en cuivre natif. Par l'électrolyse, les chlorures du sang en se décomposant abandonnent l'acide chlorhydrique qui se fixe sous forme d'oxychlorure de cuivre à la pointe positive. Grâce à son extrême diffusibilité,

(1) Rapport lu à la Société de Médecine d'Anvers par M. VAN LANGERMEERSCH, membre titulaire (juin 1893).

grâce surtout à l'action cataphorétique du courant, ce sel pénètre rapidement dans les tissus dans l'aire d'une zone située autour de l'aiguille; il est pour ainsi dire transporté à l'état naissant dans les tissus morbides où il ne peut manquer d'exercer une action modificatrice puissante, capable d'achever la résolution des tumeurs. C'est ce procédé que le Dr Gautier a mis en pratique avec un succès constant dans nombre d'hyperplasies utérines.

Je serais heureux de connaître le résultat final de l'expérimentation du Dr Verhoogen. Au reste, le dernier mot sur l'électrolyse interstitielle n'est pas encore dit. En ce moment, cette nouvelle méthode résolutive des tissus est trop peu connue pour nous permettre de juger absolument de sa valeur. Je suis fondé toutefois à croire, tant est féconde sa vertu thérapeutique, que l'électrolyse interstitielle finira par s'imposer comme méthode de choix dans bien des cas de tumeurs néoplasiques que le chirurgien redoute d'énucléer par les méthodes classiques.

VARIÉTÉS

La durée de l'excitabilité des nerfs et des muscles, après la mort, est bien plus grande qu'on ne le croit généralement (1).

M. A. d'Arsonval. — Les physiologistes admettent que, chez les animaux supérieurs, l'excitabilité électrique du nerf disparaît en moins d'une heure, et celle du muscle quelques heures après la mort. Cela est vrai quand on prend pour déceler cette excitabilité le raccourcissement en masse du muscle, c'est-à-dire la contraction visible à l'œil nu ou au myographe.

Il y a bien longtemps que j'ai montré l'insuffisance de ce procédé pour nous renseigner sur les mouvements de faible amplitude dont les muscles peuvent être le siège.

En 1878, j'eus l'idée d'appliquer le microphone pour étudier les vibrations du muscle à l'état actif (contraction et contracture musculaires) ainsi qu'à l'état de repos (tonus musculaire, bruit rotatoire, paralysie musculaire). J'inventai pour cette étude un microphone spécial, à réglage magnétique, que j'appelai *myophone*, et dont j'ai décrit le principe à l'Académie dans une note du 15 mars 1880, présentée en commun avec Paul Bert.

Mon ami Boudet de Pâris m'ayant manifesté le désir de faire des recherches cliniques au moyen de ce procédé nouveau, je lui communiquai mes premières expériences physiologiques qu'on trouvera résumées dans son ouvrage, paru en 1880. Voici ce que j'avais constaté dans les expériences communiquées à Boudet:

1° Au myophone le muscle, contrairement à ce que montre le myographe, ne fusionne pas les secousses;

2° Il rend un son bien avant que l'excitation soit suffisante pour amener la contraction en masse;

3° L'intensité du son est plus grande si le muscle est tendu par un ressort.

(1) Académie des Sciences, séance du 26 juin 1893.

Sur l'animal vivant :

1° Le bruit musculaire (dû au *tonus*) s'élève à mesure qu'on tend le muscle davantage ;

2° Il disparaît si l'on coupe le nerf moteur ou si l'on empoisonne l'animal par le curare. Il n'est pas dû à la circulation, puisqu'il persiste, après sa suppression, chez la grenouille.

M. Boudet a confirmé ces résultats que je lui avais communiqués verbalement. Il en a trouvé de nouveaux, en transportant dans la clinique ce procédé d'investigation.

Au cours de ces recherches, j'ai reconnu que l'excitabilité du nerf, interrogée par ce procédé, peut durer plusieurs heures après la mort. Pour le constater, il suffit d'attacher le tendon d'Achille d'un cobaye ou d'un lapin à mon myophone et d'exciter le nerf sciatique, à l'aide d'un courant interrompu cinquante à cent fois par seconde. On entend alors le muscle rendre un son plusieurs heures après la mort. Sur un lapin, en 1880, j'ai pu entendre ce son dix heures après la mort. Dans les expériences que j'ai répétées ces temps derniers, sur le lapin, le cobaye ou le chien, la durée de l'excitabilité du nerf, après la mort, n'a pas dépassé trois heures.

Ces expériences démontrent que le nerf peut agir sur le muscle sans qu'il y ait contraction apparente, mais simple vibration moléculaire. C'est ainsi que j'ai expliqué comment il peut se faire que la perte d'excitabilité d'un nerf moteur coïncide quelquefois avec la conservation de ses propriétés trophiques ; tel est le cas, par exemple, de paralysie radiale signalé à la Société de biologie, en 1886, par MM. Dejérine et Vulpian.

On a également la preuve, par cette expérience, que la mort du nerf est bien moins rapide qu'on ne le croyait. Ces expériences viennent d'ailleurs à l'appui des faits de survie des tissus, constatés par M. Brown-Séquard au moyen d'autres procédés. Quelles sont les causes qui modifient la durée de cette survie du nerf ? C'est là une étude que je n'ai pu encore aborder.

M. Brown-Séquard présente les remarques suivantes sur le travail de M. d'Arsonval.

Trois points principaux méritent d'attirer l'attention dans la note si importante de M. d'Arsonval.

Le premier est que des muscles atteints d'une rigidité cadavérique complète (c'est ce qui a eu lieu lorsqu'il a constaté que des muscles se contractaient encore, chez un lapin, dix heures après la mort) peuvent encore être le siège d'actions motrices rythmiques. Ce fait-là n'est nouveau que par le rythme des contractions. J'ai, en effet, dans plusieurs communications à l'Académie, montré que des muscles atteints de rigidité cadavérique se contractent et se relâchent alternativement, mais d'une manière irrégulière et de deux façons distinctes : dans l'une, la contraction peut être exclusivement lente et ne s'accomplir qu'en huit, dix, quinze heures ou beaucoup plus et il en est de même de l'allongement qui la suit. Dans l'autre, d'extrêmement petites contractions suivies d'aussi petits allongements ont lieu alternativement avec une lenteur très grande, car il n'y en a guère que de deux à huit ou dix par heure. Ces petits mouvements ne sont pas rythmiques et diffèrent, conséquemment, en cela, de ceux dont M. d'Arsonval a découvert l'existence. Ils en diffèrent encore en ce qu'ils semblent se produire spontanément, en ce qu'ils peuvent se montrer une ou même deux semaines ou encore plus longtemps après la mort. Enfin, ils en diffèrent aussi en

ce qu'ils ne donnent aucun bruit au myophone et en ce que l'excitation des nerfs dans la période où ils sont encore capables d'agir ne les modifie en rien.

Le second point principal est entièrement nouveau. Il s'agit du fait qu'un muscle atteint de rigidité cadavérique complète et restant (en apparence) absolument inerte sous l'influence des causes les plus énergiques de contraction est cependant capable d'actions motrices rythmiques lorsqu'on excite son nerf. Nous devons à M. d'Arsonval, par cette découverte, la connaissance d'un des faits les plus intéressants trouvés jusqu'ici relativement à la physiologie des nerfs et des muscles.

Le troisième point découvert par mon distingué suppléant au Collège de France est que les nerfs moteurs peuvent restés doués, bien plus longtemps qu'on ne croyait, après la mort, de la puissance de mettre en jeu les muscles. Pour un lapin, par exemple, l'excitabilité motrice dans les nerfs des membres, d'après ce qu'on croyait, n'existe guère que de vingt à soixante-dix minutes. Il est très certain qu'il en est ainsi lorsqu'on ne juge de l'existence de l'excitabilité du nerf que par un mouvement visible, se produisant par la galvanisation de celui-ci. Avec le myophone de M. d'Arsonval, à la fois si simple et si délicat, les choses changent et l'oreille fait entendre ce que les yeux ne peuvent voir. Grâce à l'emploi de cet ingénieux instrument, on peut maintenant constater que la durée de la persistance *post mortem* de l'excitabilité des nerfs moteurs peut être doublée, triplée, ou même dépasser de plus de dix fois ce qu'elle est d'ordinaire. Il y a là, ainsi que dans les faits relatifs aux muscles dont j'ai parlé, des particularités en parfaite harmonie avec les preuves si intéressantes de vie *post mortem* que nous a signalées récemment notre éminent confrère, M. A. Gautier.

(France médicale.)

Traitement du lupus par l'électro-chimie (1)

M. Dubodié rapporte, au nom de M. Boisset, l'observation d'une femme de soixante-onze ans, chez laquelle a débuté, il y a trois ans, un lupus qui a son siège à la face interne du bras gauche.

Après avoir consulté des personnes étrangères à l'art de guérir, cette femme a pris l'avis de trois médecins qui ont été unanimes à conseiller une opération immédiate.

Elle vint alors à l'avenue Carnot, chez notre confrère, M. Boisset. Ce dernier, examinant la tumeur, la trouva de la grosseur d'un bel œuf de poule; l'ulcération qui la recouvrait mesurait six centimètres de longueur, trois centimètres et demi en largeur et deux centimètres et demi de profondeur. Du fond des anfractuosités s'écoulait un pus mal lié et sanguinolent, en petite quantité et sans odeur bien accusée. Cette ulcération, de mauvais aspect, reposait sur une base dure, ligneuse et fortement adhérente aux tissus profonds; l'aisselle était bourrée de ganglions volumineux. Avant de commencer le traitement électrique, notre confrère voulut voir s'il ne se trouvait pas en présence d'une gomme syphilitique ulcérée. Il fit donc subir à la malade un traitement antisyphilitique à partir du mois de décembre 1891 jusqu'au mois d'avril 1892. En présence de l'insuccès de la médication, il y renonça d'une façon absolue et, le 2 avril, il commença l'application des courants continus.

L'application de l'électricité a toujours été la même depuis le début jusqu'à

(1) Société Médicale de Bordeaux, séance du 30 decembre 1892.



ce jour ; on a eu constamment recours au courant descendant. Le pôle positif est appliqué sur la tumeur; entre lui et l'ulcération se trouve interposée une éponge ou une serviette fine appliquée dans toute son épaisseur et imbibée d'une solution iodurée. Sur la plaie même, un tampon de gaze iodoformée trempée au préalable dans une solution très concentrée d'iodure de potassium. La plaque du pôle négatif est dans un bassin rempli d'eau chaude, dans lequel la malade a sa main plongée. L'action de l'électricité est basée sur la décomposition chimique de l'iodure de potassium et sur les phénomènes de polarisation des tissus. En effet, sous l'influence des courants, la base se porte au pôle négatif, et l'acide, sous forme d'acide iodique, se porte au pôle positif. De plus, a lieu à ce dernier pôle un dégagement considérable d'iode à l'état naissant, lequel jouit d'un pouvoir microbicide cicatrisant au premier chef. Ces faits sont aujourd'hui prouvés d'une façon incontestable et résultent d'expériences entreprises depuis plusieurs années par MM. Onimus, Tripier, Gautier, Larat et Imbert de la Touche, lesquels ont toujours constaté au niveau du pôle positif, après le passage des courants, toutes les réactions caractéristiques de l'iode.

Traitement commencé le 2 avril. Séances de vingt minutes : intensité de 15 à 150 milliampères. Amélioration notable le 8 avril, mais le 12 l'aspect de la plaie est mauvais et la malade a beaucoup souffert; 250 milliampères. Le 29, la tumeur a un peu diminué de volume.

Jusqu'à la fin août, malgré ce traitement, état stationnaire; 400 milliampères. Le 2 septembre, amélioration notable de la plaie ; 500 milliampères. Amélioration progressive jusqu'au 23 décembre La plaie est presque cicatrisée, la tumeur très réduite; disparition des adhérences ainsi que des tumeurs ganglionnaires de l'aisselle. M. Boisset attribue ces résultats à l'action de l'iode à l'état naissant produit par l'action électrique.

L'examen microscopique a montré qu'il s'agissait d'un lupus.

M. Arnozan fait remarquer que le diagnostic n'est pas positivement établi. Il eût fallu la présence des bacilles et l'inoculation. D'autre part, il existe encore une ulcération circulaire à base indurée qui ressemble à certains squirrhes mammaires à marche lente.

En présence du résultat incomplet obtenu au prix d'un traitement long et dispendieux, M. Desmons estime qu'il eût mieux valu une prompte ablation.

M. Durodié fait remarquer que la malade s'était refusée à toute opération. D'autre part, un autre examen histologique sera pratiqué.

(Gazette des Hôpitaux de Toulouse.)

Courants musculaires et excitabilité musculaire (1).

M. Rouxeau fait une communication au sujet de l'action des courants continus comme excitants de la contractilité musculaire.

Les ouvrages élémentaires de physiologie, mêmes les plus récents, définissent ainsi cette action : Un muscle, excité par un courant continu, ne donne de contraction qu'au moment de la fermeture et de la rupture du circuit ; pendant toute la durée du passage du courant, il reste au repos.

Or, cette vieille formule devrait, depuis longtemps déjà, avoir disparu de nos livres classiques. Il y a quarante ans que Pflügger a reconnu qu'en ce qui con-

(1) Société de Médecine de Nantes.

cerne l'excitation indirecte des muscles, c'est-à-dire par l'intermédiaire des nerfs moteurs, elle n'est pas toujours exacte. Wundt, peu de temps après, a démontré qu'en ce qui concerne l'excitation directe du tissu musculaire lui-même, elle est absolument fausse.

La vérité, la voici :

Un muscle excité par l'intermédiaire de son nerf au moyen d'un courant voltaïque, moyen, donne quelquefois, pendant toute la durée du passage du courant, soit une série de secousses isolées plus ou moins irrégulières, soit même un tétanos assez imparfait (exp. de Pflügger)

Un muscle excité directement par un courant voltaïque ne revient pas immédiatement à sa longueur primitive, après la secousse initiale qui correspond à la clôture du circuit, mais il reste raccourci pendant toute la durée du passage du courant : au moment de la rupture du circuit, il s'allonge plus ou moins brusquement (exp. de Wundt).

M. Rouxeau insiste surtout sur les expériences de Wundt, qui devraient être classiques en France.

Le tétanos de Wundt est-il un phénomène constant, ou ne se produit-il que dans certaines conditions expérimentales ? Faut-il en particulier des courants très forts, comme paraissent le croire certains auteurs ? Est-il nécessaire d'avoir affaire à des muscles très frais et très excitables ? etc.

M. Rouxeau a pratiqué quelques expériences à ce sujet sur le muscle constricteur de la pince de l'écrevisse ; c'est un muscle précieux pour l'expérimentation, en ce qu'il peut être facilement séparé du corps de l'animal et de la carapace, dans laquelle il est enfermé, le met à l'abri de la dissiccation.

Voici ce qu'il a pu observer :

Quelle que soit la faiblesse du courant de pile excitateur, dès que celui-ci est assez fort pour provoquer une réaction du muscle, le muscle réagit par un tétanos.

On réussit aussi bien avec des pinces amputées depuis plusieurs heures, même en été, qu'avec des pinces qui viennent d'être enlevées à l'animal.

Très souvent le tétanos, avec des intensités électriques faibles, constitue la seule réaction du muscle excité. Quelquefois cependant il y a concurremment secousse, soit initiale, soit finale, au moment de la fermeture ou de l'ouverture du circuit ; mais ces secousses sont d'ordinaire très peu accentuées.

Enfin dans quelques circonstances rares, exceptionnelles, le tétanos semble avoir manqué et tout s'être borné à la secousse.

En somme, le phénomène peut être dit constant.

M. Rouxeau a été engagé par ses expériences personnelles à attirer l'attention de ses collègues sur un point d'électro-physiologie qui ne lui parait pas suffisamment mis en lumière dans les livres destinés à être lus par les élèves.

M. Hervouet croit pouvoir formuler une objection.

Parmi les circonstances susceptibles de modifier le résultat de ces expériences, il en est une qui mérite d'être signalée. Un muscle isolé de ses centres dans des recherches de laboratoires, ne peut-il pas donner les effets enregistrés par M. Rouxeau sans que ces mêmes effets puissent se retrouver en clinique sur un sujet vivant.

M. Rouxeau répond que des résultats semblables ont été observés chez le vivant. Remak, il y a longtemps déjà, en appliquant les pôles d'une batterie voltaïque suffisamment forte sur le trajet d'un nerf moteur, a observé, dans un certain nombre de cas, des contractions continues des muscles innervés, soit par le nerf

excité, soit, fait plus fréquent, par le nerf antagoniste. Ce sont là ces fameuses contractions galvanotoniques, à propos desquelles on a tant écrit, mais que M. Rouxeau n'avait pas cru devoir rappeler, puisque Remak les considérait comme étant de nature réflexe.

M. Dianoux affirme que les nerfs sensitifs et les nerfs moteurs, du moins en ce qui concerne l'ophtalmologie, ne réagissent pas de la même façon aux influences électriques; c'est ainsi qu'un même courant continu donnera, à l'ouverture et à la fermeture, deux phosphènes isolés, alors qu'il impressionnera pendant toute sa durée le muscle ciliaire accommodateur.

(Gazette des Hôpitaux de Toulouse.)

L'éclairage électrique de l'estomac (1).

M. Kuttner a entrepris des recherches de contrôle sur 15 cadavres et 100 expériences d'éclairage sur 72 patients, afin de résoudre certaines questions relatives à l'éclairage de l'estomac. Il s'est servi du diaphanoscope de Einhorn, modifié de manière à pouvoir régler par deux poires de caoutchouc l'entrée et la sortie des liquides dans l'estomac, sans enlever l'instrument. Pour obtenir un bon éclairage il ne faut pas, comme le recommande Einhorn, remplir l'estomac d'une trop grande quantité de liquide. Les résultats des expériences sur les vivants ont donné des résultats absolument semblables à ceux qui ont été obtenus sur des cadavres, en sorte qu'on peut considérer ces résultats comme certains.

En ce qui concerne la valeur pratique de la méthode, on peut la considérer comme très utile dans le diagnostic différentiel entre la dilatation de l'estomac et la gastroptose. Dans l'état normal de l'estomac ou dans la dilatation, la petite courbure répond au diaphragme et se trouve recouverte par les organes voisins, le lobe gauche du foie, le duodénum, de telle sorte que la partie supérieure de l'estomac ne peut être éclairée, tandis que la partie inférieure se détache en clair. Dans la gastroptose, l'estomac tout entier étant descendu, la petite courbure ne correspond plus au diaphragme, mais plus bas, circonstance qui permet de l'éclairer. Ce qui se passe pendant la respiration permet de vérifier cette hypothèse. Dans l'inspiration profonde, l'estomac normal ou dilaté doit suivre les mouvements du diaphragme et s'abaisser, tandis que dans la gastroptose on ne constate plus ce mouvement dû à l'inspiration. En outre, la diaphanoscopie peut être utilisée pour le diagnostic précoce des tumeurs de l'estomac. Dans un cas les troubles gastriques faisaient soupçonner l'existence d'un cancer sans que la percussion ni la palpation ne donnassent une certitude. L'éclairage montra une obscurité d'une grande partie de la paroi antérieure de l'estomac, et ce phénomène était dû, comme le montra plus tard l'autopsie, à un épaississement cancéreux de la paroi stomacale. Pour que cette obscurité puisse se produire, des observations exactes ont montré que la paroi doit atteindre au moins 1 cent. 1/2 d'épaisseur. L'orateur a fait quelques démonstrations sur des patients. *(Médecine moderne.)*

Expériences sur un supplicié.

M. Laborde s'élève vivement contre les formalités surannées qui précèdent la remise à l'École pratique des suppliciés et qui lui font perdre un temps précieux. Il s'est manifesté dans ces derniers temps une tendance à augmenter chez les

(1) Société Médicale de Berlin.



condamnés la répugnance pour l'autopsie. Il est profondément regrettable que l'on soit aussi docile aux dernières volontés d'individus que leur condamnation même a mis hors la loi.

M. Fayel, professeur à l'École de Médecine de Caen, a pu récemment faire des expériences sur un supplicié. Ses expériences n'ont pu commencer que douze minutes après l'exécution. Le réflexe oculo-palpébral a cessé trois minutes après la mort. Il n'y a pas eu par le fait du choc traumatique, d'ailleurs considérable, une inhibition absolue des fonctions du bulbe. L'inhibition, quel que soit son rôle dans les phénomènes étiologiques, n'est donc pas tout.

Quelques minutes après l'exécution, une couronne de trépan a été appliquée sur le côté droit du crâne et par là on a mis au contact du cerveau de l'eau chaude. Les deux pôles d'une pile enfoncés alors dans le cerveau ont provoqué dans le côté droit de la face des contractions violentes. Le côté gauche de la face resta immobile pendant cette excitation. Le tronc du nerf facial étant alors mis à nu on provoque des contractions des muscles innervés par ce nerf. L'excitation électrique étant appliquée sur le côté cérébral droit, c'est constamment du côté droit que se manifestent les contractions.

Je crus d'abord à une erreur purement typographique, mais M. Fayel consulté déclara qu'il n'y avait aucune erreur. Malgré toute ma déférence pour l'autorité de M. Fayel, je considère ce résultat comme une erreur d'interprétation. L'excitant électrique constitue, pour l'observateur, une arme à double tranchant. Dans l'expérience, c'est la dissémination du courant qui constitue la source de l'erreur.

Les observateurs ont très bien vu que du côté gauche de la face il y avait non seulement une contraction des muscles de la face mais une véritable contracture. Les contractions, à droite, très violentes, avaient complètement absorbé leur attention et les avaient empêchés de constater les phénomènes croisés. Dans les expériences faites autrefois, nous avons parfaitement constaté les phénomènes croisés. Nous sommes donc obligés de ne pas admettre le résultat tel qu'il a été interprété par M. Fayel.

Action sur les microbes des courants de hautes tensions et à alternances fréquentes (1).

MM. d'Arsonval et Charrin. — Le tube de culture dans du bouillon est placé dans un solénoïde de 20 fils et on fait passer le courant. L'action se fait sentir surtout sur la zone périphérique du liquide. Si on place le liquide dans un tube en V on évite cet inconvénient. Ce tube témoin est bleu intense; la culture en tube ordinaire est encore un peu bleue; celle des tubes concentriques est incolore.

Courant alternatif de haut potentiel électro-statique (1).

M. Leduc fait une communication sur de nouveaux courants électriques alternatifs de haut potentiel produits par des machines électrostatiques. Une seule électrode suffit pour donner un résultat; on peut même fixer une électrode au sol et l'individu s'approche simplement du champ électrique. Lorsqu'on est dans le champ magnétique on peut produire des actions électriques, par exemple, faire contracter la patte galvanique en approchant simplement le doigt de la pince qui maintient le nerf sans même toucher le support.

(1) Société de Biologie, séance du 8 juillet 1893.

Avertisseur thermo-électrique.

Un constructeur, M. Tavernier, a eu récemment une idée un tant soit peu bizarre. Il a inventé un petit appareil fort ingénieux d'ailleurs qui indique par une sonnerie l'échauffement qui peut se produire dans n'importe quelle pièce d'une machine, dans un milieu fermentescible comme les amas de grains, dans une soute, etc. L'appareil se compose d'une petite ampoule métallique à demi pleine d'éther, hermétiquement fermée et dont le couvercle est plissé. Vient-il à se produire une élévation de température, l'éther se dilate, déplisse légèrement le couvercle qui vient alors se mettre en contact avec une borne et ferme un circuit électrique; le courant est lancé dans une sonnerie qui avertit les intéressés.

Jusqu'ici rien de bien médical, mais écoutez la fin. L'inventeur a appris qu'il y a parfois intérêt à constater le moment où la température d'un malade dépasse un degré déterminé afin de pouvoir intervenir aussitôt. Tel est le cas pour les fièvres typhoïdes qu'on baigne. Alors il a proposé d'appliquer sur le malade tout comme sur une pièce de machine son petit système. Une fois réglé et fixé dans l'aisselle du patient, la température arrive-t-elle au point critique, la sonnerie avertit le garde qui peut accourir aussitôt. Mais il y a mieux, l'inventeur rêve une série de malades tous munis de leur avertisseur et tous réunis par un réseau de fils compliqués à un tableau indicateur placé dans la salle de garde des internes et qui leur *sonnerait* dès qu'un des malades dépasserait la température permise! Pour une idée originale c'en est bien une. Et pourtant d'ici peu nous en verrons bien d'autres. On arrivera à enregistrer tout à distance, et cette idée qui nous parait aujourd'hui un tant soit peu baroque pourra bientôt devenir un procédé courant... Ainsi vont les choses en électricité et on sait qu'elles vont vite. *(Médecine moderne.)*

NOUVELLES

Association de la Presse médicale.

RÉUNION DU 7 JUILLET 1893.

Dix-sept membres ont assisté à cette séance que présidait M. le professeur Cornil.

M. le Président, dans une communication spéciale, fait le récit, très intéressant, des démarches qu'il a faites pour obtenir l'adoption, par la commission de l'armée, de son projet de loi, qui permet aux étudiants de ne faire leur service militaire que lorsqu'ils sont pourvus du diplôme de docteur en médecine. Il raconte les difficultés qu'il a rencontrées et qui ont amené un ajournement du projet,

Après une discussion approfondie, la réunion décide que chaque directeur de journal fera ses efforts pour que la Commission de l'armée, éclairée sur les véritables intérêts du pays, revienne sur sa détermination.

Le prochain dîner aura lieu après la clôture du Congrès international de Rome, en octobre.

Le Propriétaire-Gérant : D[r] G. GAUTIER.



TABLE DES MATIÈRES

DU TOME III

A

B

C

D

E.

F.

G

H

I

L

M

Paris. — Imprimerie MICHELS et Fils, passage du Caire, 8 et 10.
Usine à vapeur et Ateliers, rue des Filles-Dieu, 8 et 10.